



**Consulenza specialistica Rete ecologica**



Studio Architettura Paesaggio  
di Luigino Pirola

Dott. architetto paesaggista Luigino Pirola  
via Piave, 1  
24040 - Bonate Sopra (Bergamo)  
Telefono 035.992674  
info@studioarchitetturapaesaggio.it

**Collaboratori:**  
dott. architetto paesaggista Valter Nava  
dott. architetto Clemens C. Lechi  
dott. paesaggista Nicolò Sgalippa  
dott.ssa paesaggista Ambra Pedrazzoli



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI MILANO

aspetti botanico-vegetazionali

Prof.ssa Ilda Vagge  
Dottore Naturalista e  
Professore di Botanica Ambientale ed Applicata



Studio G.E.A.  
Dott. geologo Sergio Ghilardi

Via La Patta, 30/d  
24020 RANICA (Bergamo)  
Telefono e Fax: 035.340112  
gea@mediacom.it



Comune di Gandino



Provincia di Bergamo

**pgt 2024**

**REVISIONE  
GENERALE**

**RETE ECOLOGICA COMUNALE  
DAGLI STUDI PRELIMINARI  
AL DISEGNO DELLA RETE ECOLOGICA COMUNALE**

PdS\_TAV\_REC

Progettista e coordinamento  
**Arch. Maria Loretta Gherardi**

Collaboratori  
Dott.ssa Emanuela Astori

A.01

# IL DISEGNO DEL PAESAGGIO ESTRATTO CARTA DEL REGNO DEGLI ASBURGO 1818-1829

## scala sovrarLocale

scala locale: Gandino

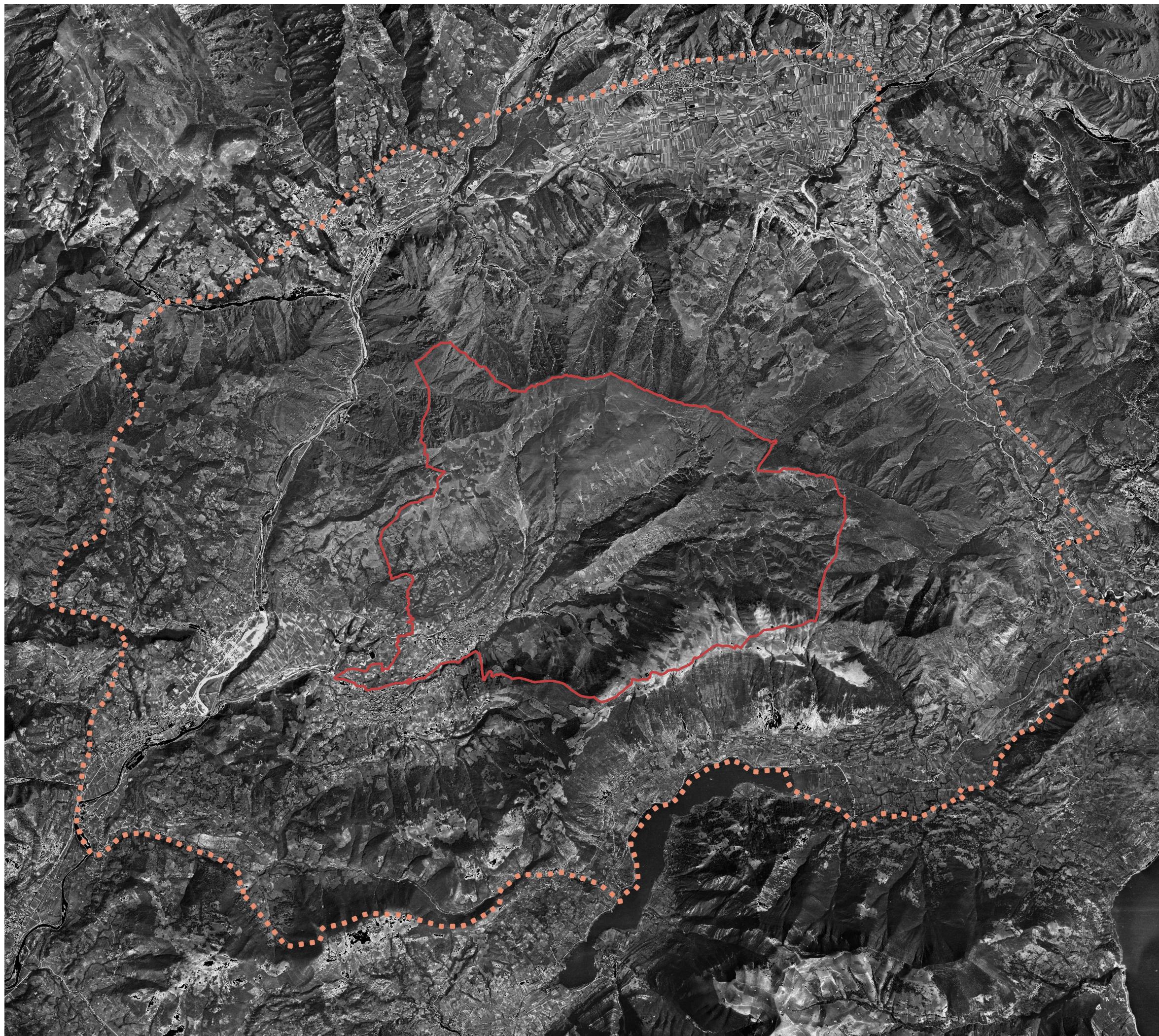


*Fonte Arcanum maps*

N

A.02

**IL DISEGNO DEL PAESAGGIO**  
ESTRATTO VOLO GAI 1954



scala sovralocale

scala locale: Gandino

Fonte Geoportale Regione Lombardia, Volo  
GAI 1954

0 2,5km



**IL DISEGNO DEL PAESAGGIO**  
ESTRATTO ORTOFOTO  
AGEA 2018-2019



scala sovralocale

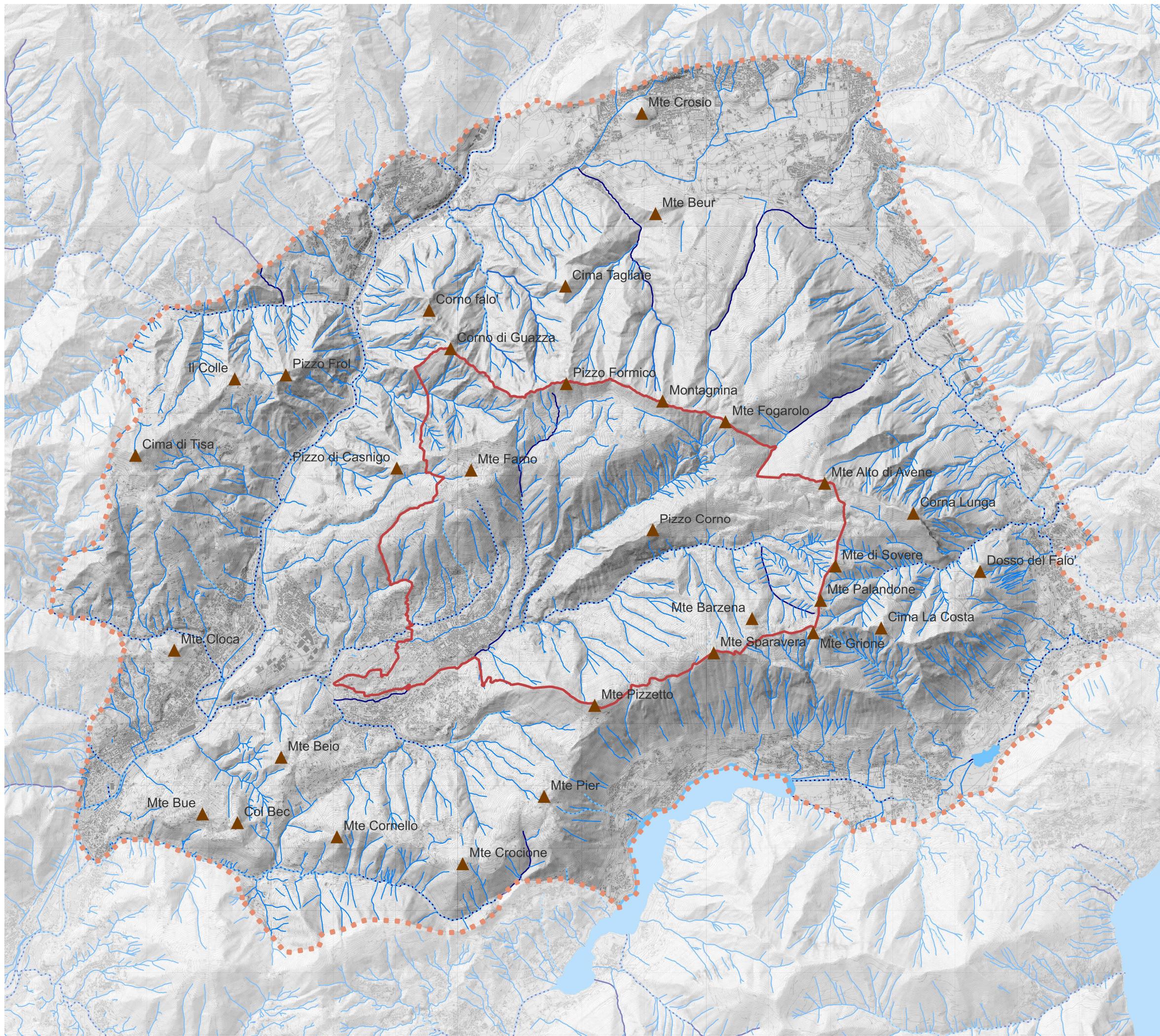
scala locale: Gandino

Fonte Geoportal Regione Lombardia, Ortofoto  
2018-2019

0 2,5km



**IL DISEGNO DEL PAESAGGIO**  
**ELEMENTI**  
**MORFOLOGICI E IDROGRAFICI**



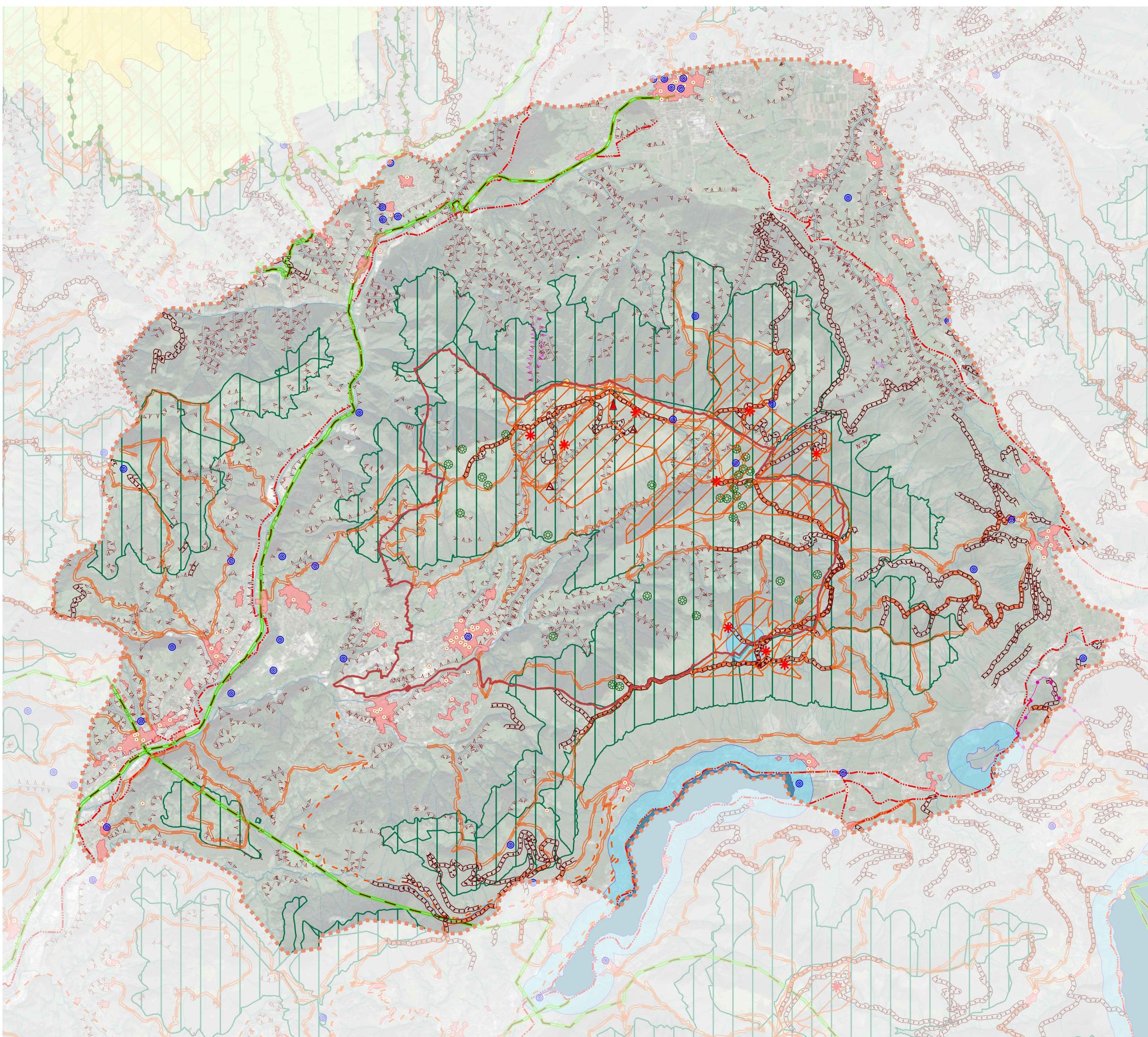
- scala sovralocale
- scala locale: Gandino
- bacini idrici
- reticolo idrico principale
- reticolo idrico secondario
- elementi idrografici vincolati (SIBA)

## IL DISEGNO DEL PAESAGGIO

### PAESAGGIO: ELEMENTI NATURALI E CULTURALI

scala sovralocale

scala locale: Gandino



### SISTEMA GEOMORFOLOGICO E NATURALISTICO

- ambiti elevata naturalità montagna art.17 PPR (in revis. art.15 bis)
- territori contermini ai laghi (art.19 PPR)
- aree alpine e appenniniche (art.142 Dlgs 42/04)
- ZPS
- riserve regionali
- parchi regionali
- bacini idrici
- reticolo idrografico
- forra
- orlo di scarpata
- conca della Montagnina

### SISTEMA AGRO-SILVO-PASTORALE

- alpeggi (PTCP)
- roccoli (PGT)
- viabilità agrosilvopastorale
- rete sentieristica
- malga (PTCP)
- rifugi/bivacchi

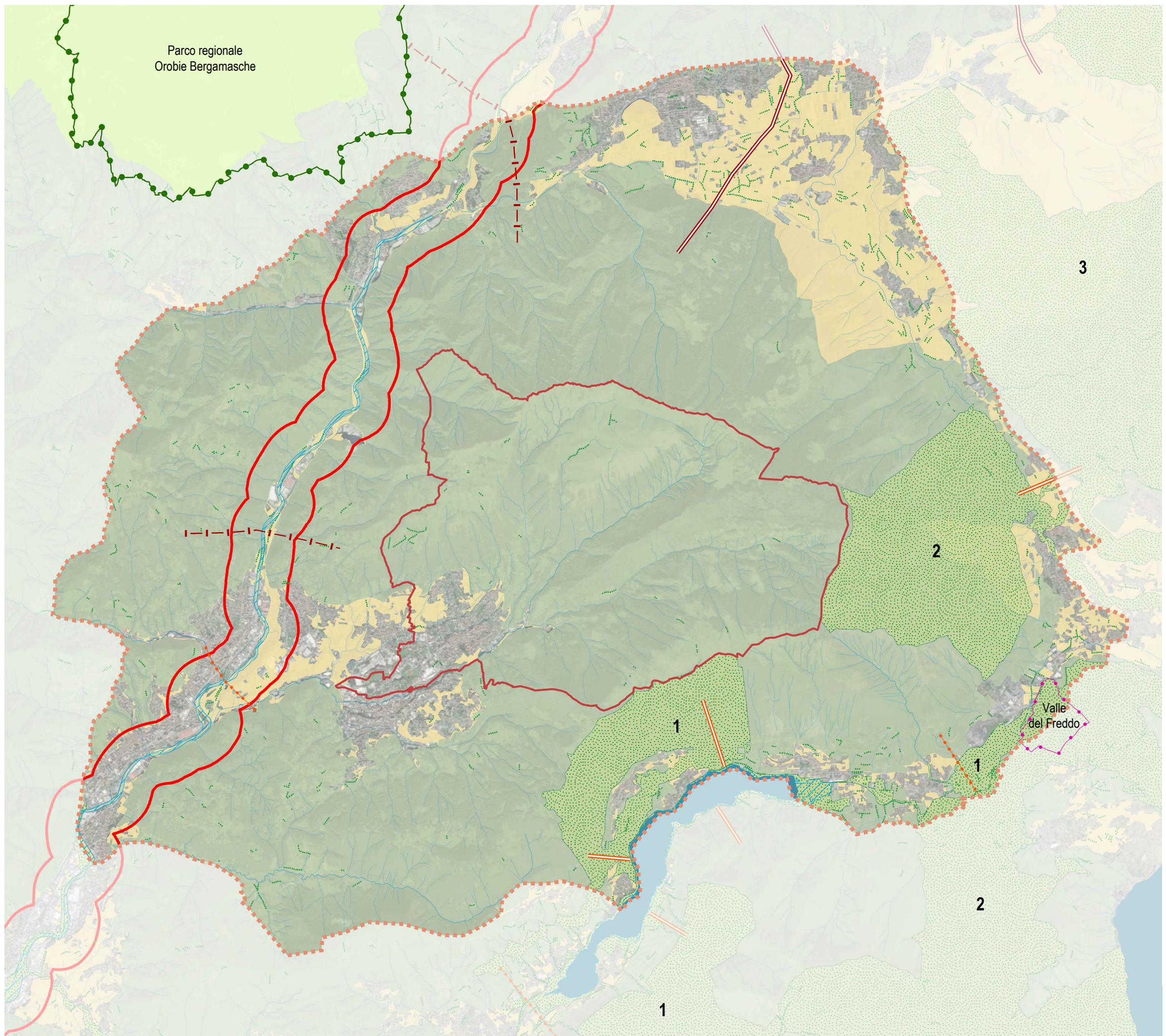
### SISTEMA STORICO-CULTURALE

- nuclei storici
- ritrovamenti archeologici PTCP
- tracciati guida paesaggistici (art.26 PPR)
- strade panoramiche (art.26 PPR)
- percorsi rete ciclabile (PTCP)
- architettura vincolata (Dlgs 42/04)

Fonte PPR, PTCP BG, DB PAESAGGIO-indirizzi di tutela, DB VASP, DB REL, DUSAf 7.0, PGTGandino24

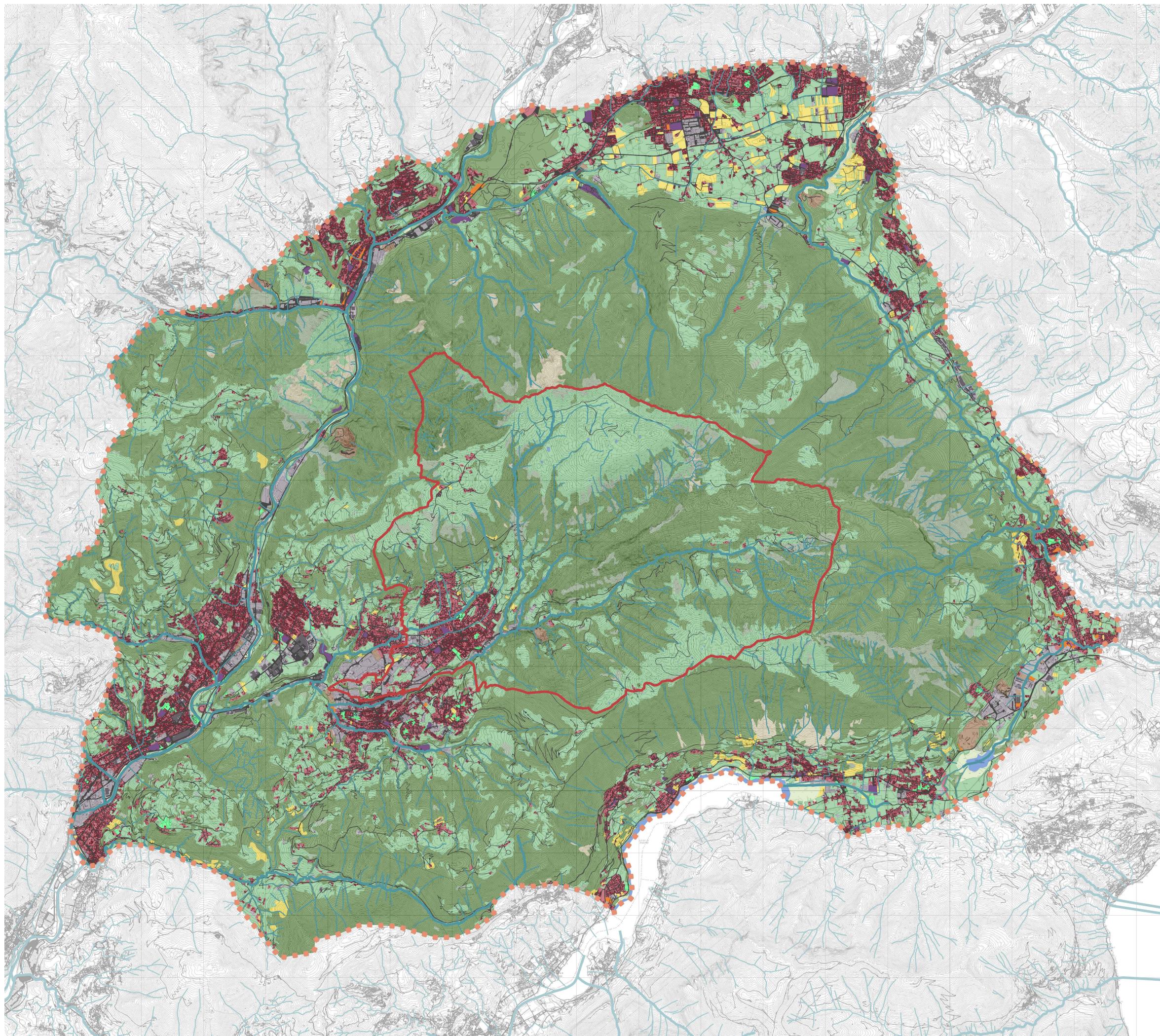
0 2,5km





C.01

INDICATORI DI ECOLOGIA  
DEL PAESAGGIO  
ECOMOSAICO



- scala sovralocale
- scala locale: Gandino
- boschi
- cespuglieti
- pascoli
- vegetazione greti e aree umide
- formazioni rocciose
- corsi d'acqua
- bacini idrici
- colture agrarie
- aree incolte
- verde urbano
- impianti sportivi e turistici
- cave, discariche, aree degradate
- tessuto urbano
- tessuto industriale e produttivo
- rete infrastrutture

Prevalenza di tessere boscate, interrotte da pascoli e prati permanenti. Emergono aree fortemente urbanizzate in prossimità delle infrastrutture di collegamento (SP Val Seriana)

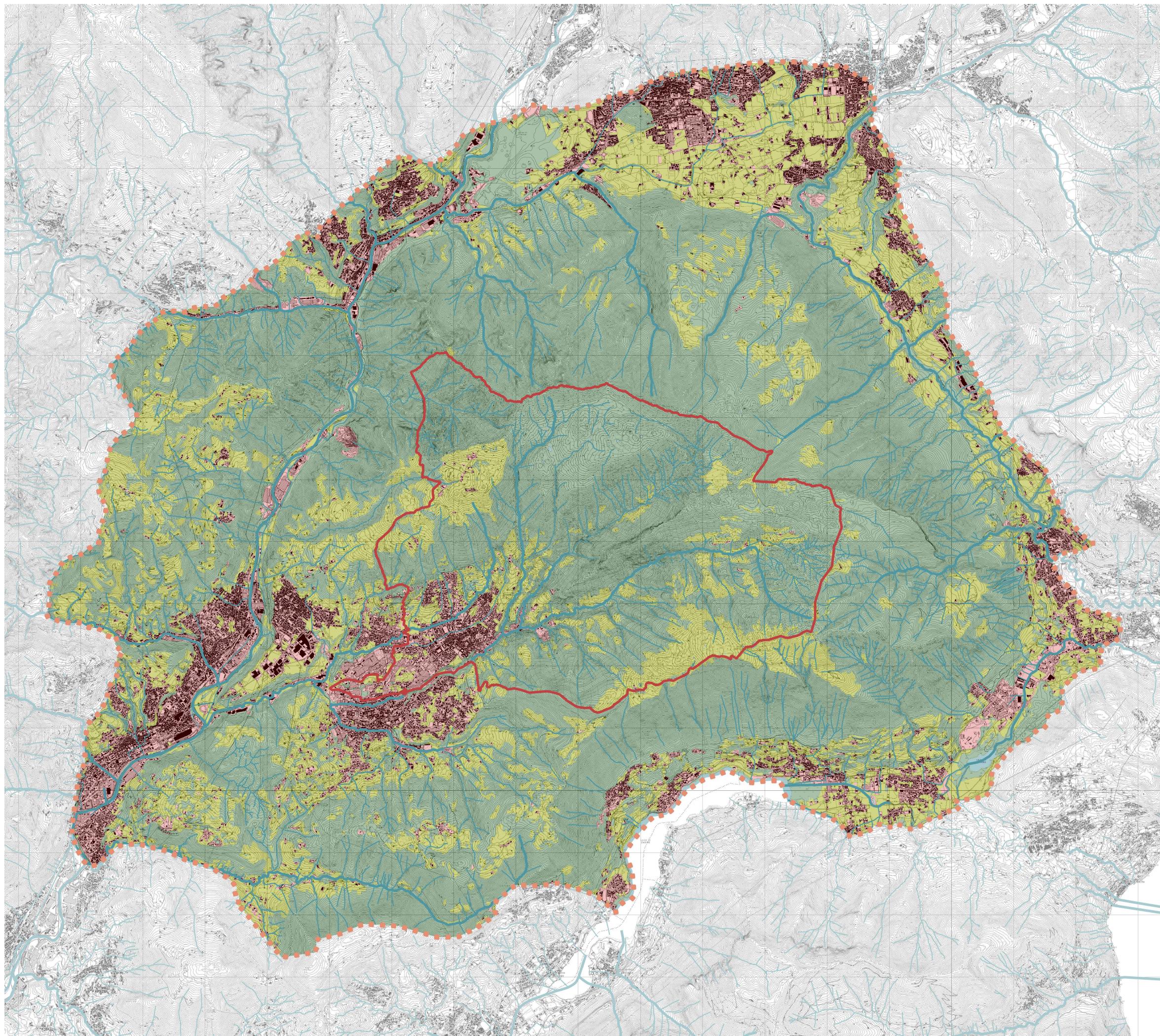
Fonte Geoportale regione Lombardia, DUSAf 7.0

0 2,5km

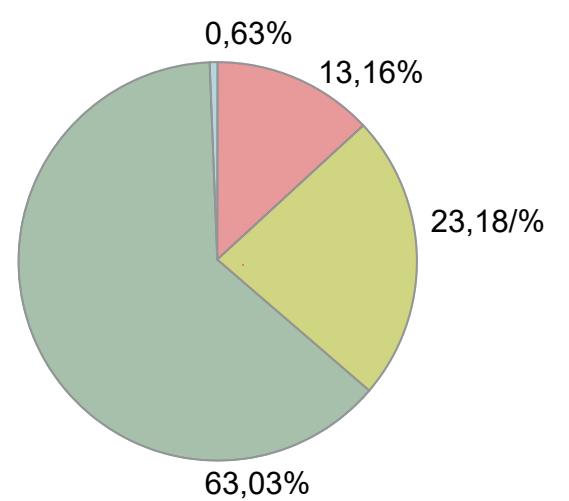


C.02

INDICATORI DI ECOLOGIA  
DEL PAESAGGIO  
MATRICE



- scala sovralocale
- scala locale: Gandino
- elementi antropici
- elementi agricoli
- elementi naturali
- elementi d'acqua



Matrice di carattere naturale, con una copertura pari al 63% su una superficie totale di 16.545,51 ha.

Il valore indica una matrice tendente all'instabilità, alla trasformazione e quindi alla vulnerabilità

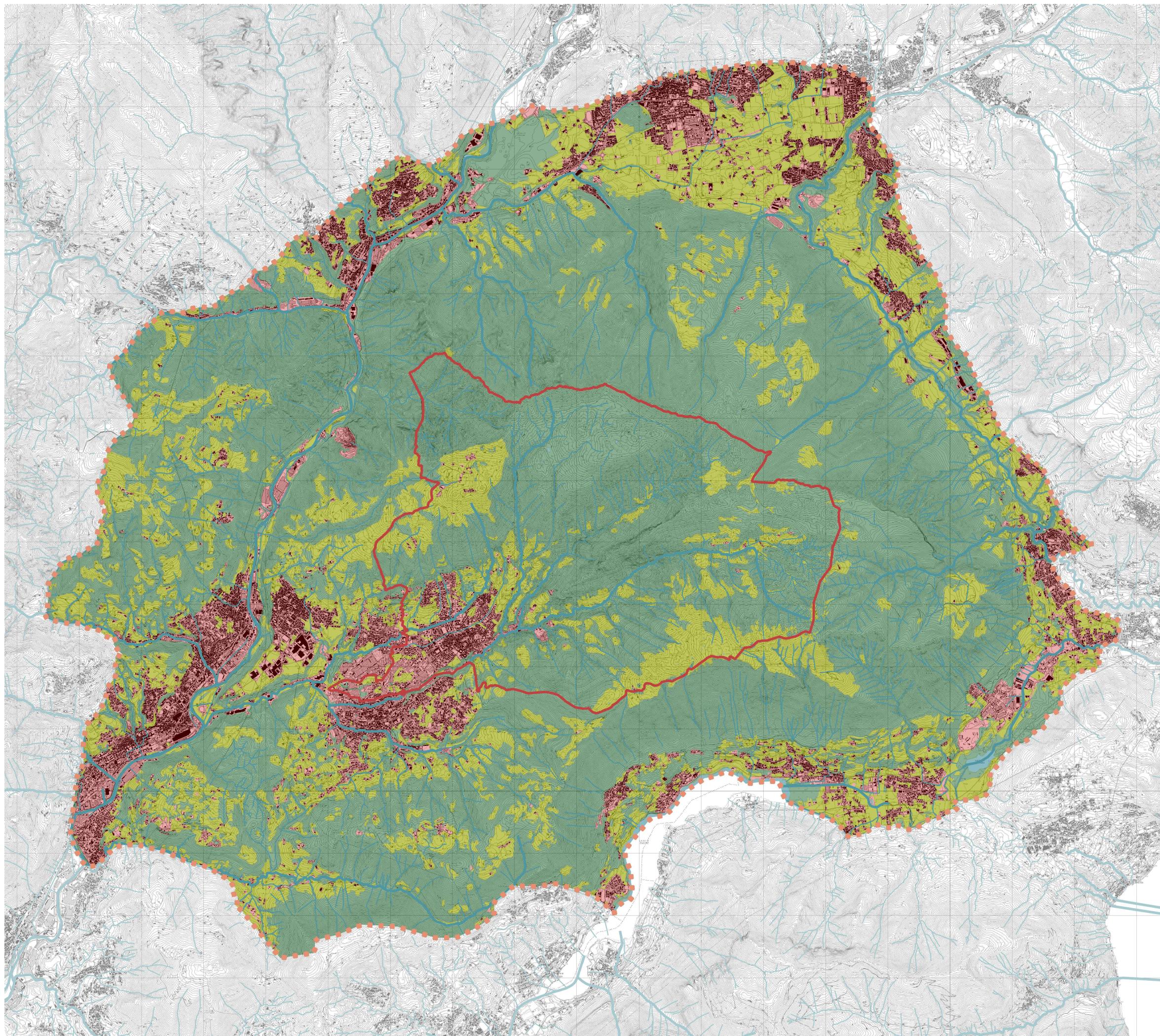
Fonte Geoportale regione Lombardia, DUSAf 7.0

0 2,5km



## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO

### ETEROGENEITÀ PAESAGGISTICA



scala sovralocale

scala locale: Gandino

elementi antropici

elementi agricoli

elementi naturali

elementi d'acqua

Eterogenenità paesaggistica di Shannon-Wiener  
 $H = \sum [(Ae/Atot) \cdot \ln(Ae/Atot)]$

H tot	1,09
H max tot	4,08
H/H max tot	0,27

### Classi di vulnerabilità'

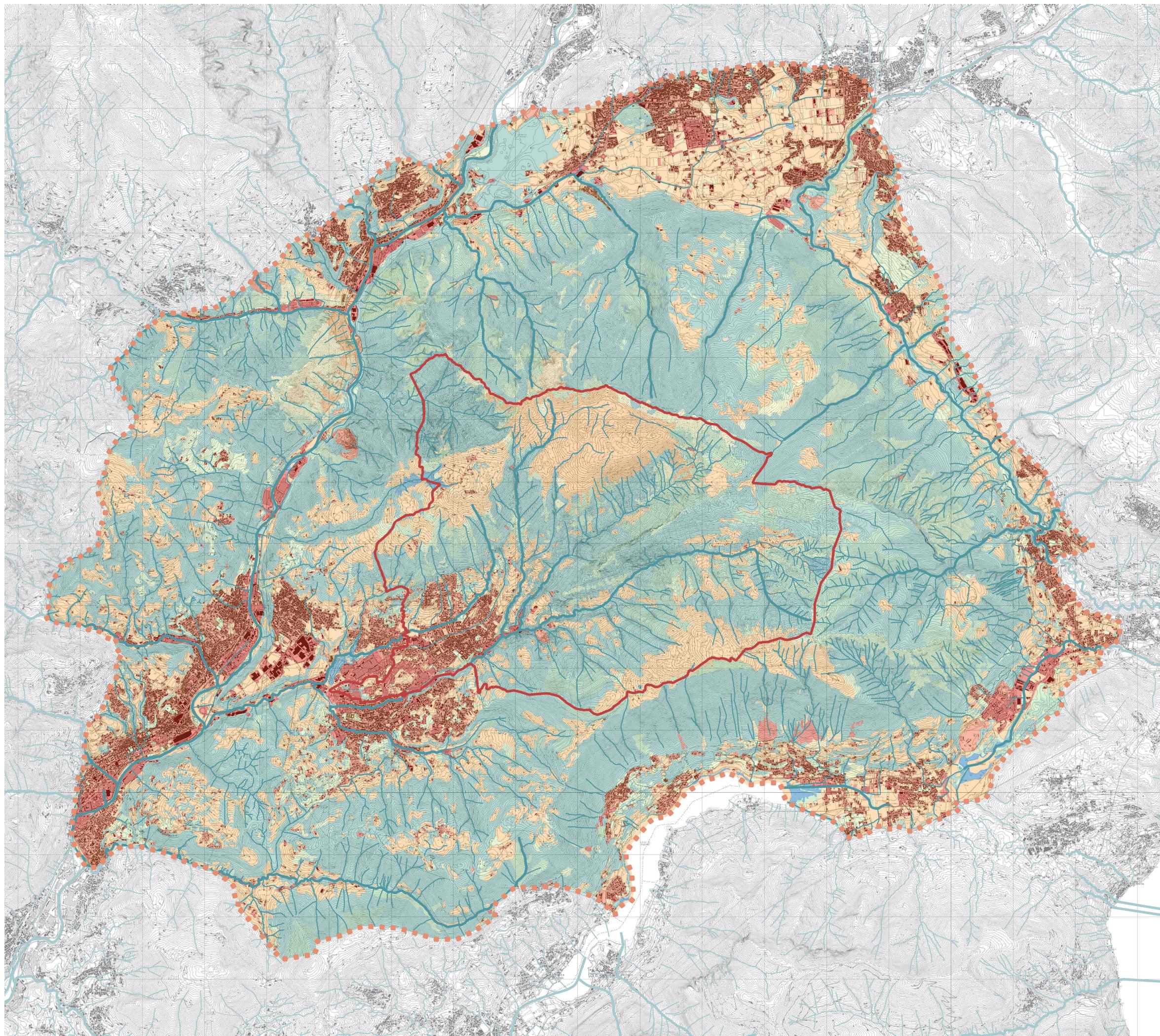
Alta vulnerabilità	$H \text{ Shannon} < 1,0$
Media vulnerabilità	$1,0 < H \text{ Shannon} < 1,5$
Bassa vulnerabilità	$H \text{ Shannon} > 1,5$

Valore di eterogeneità medio-basso, pari a 1,09: sono infatti presenti grandi aree boscate e seminaturali poco differenziate tra loro

Fonte Geoportale regione Lombardia, DUSAf 7.0

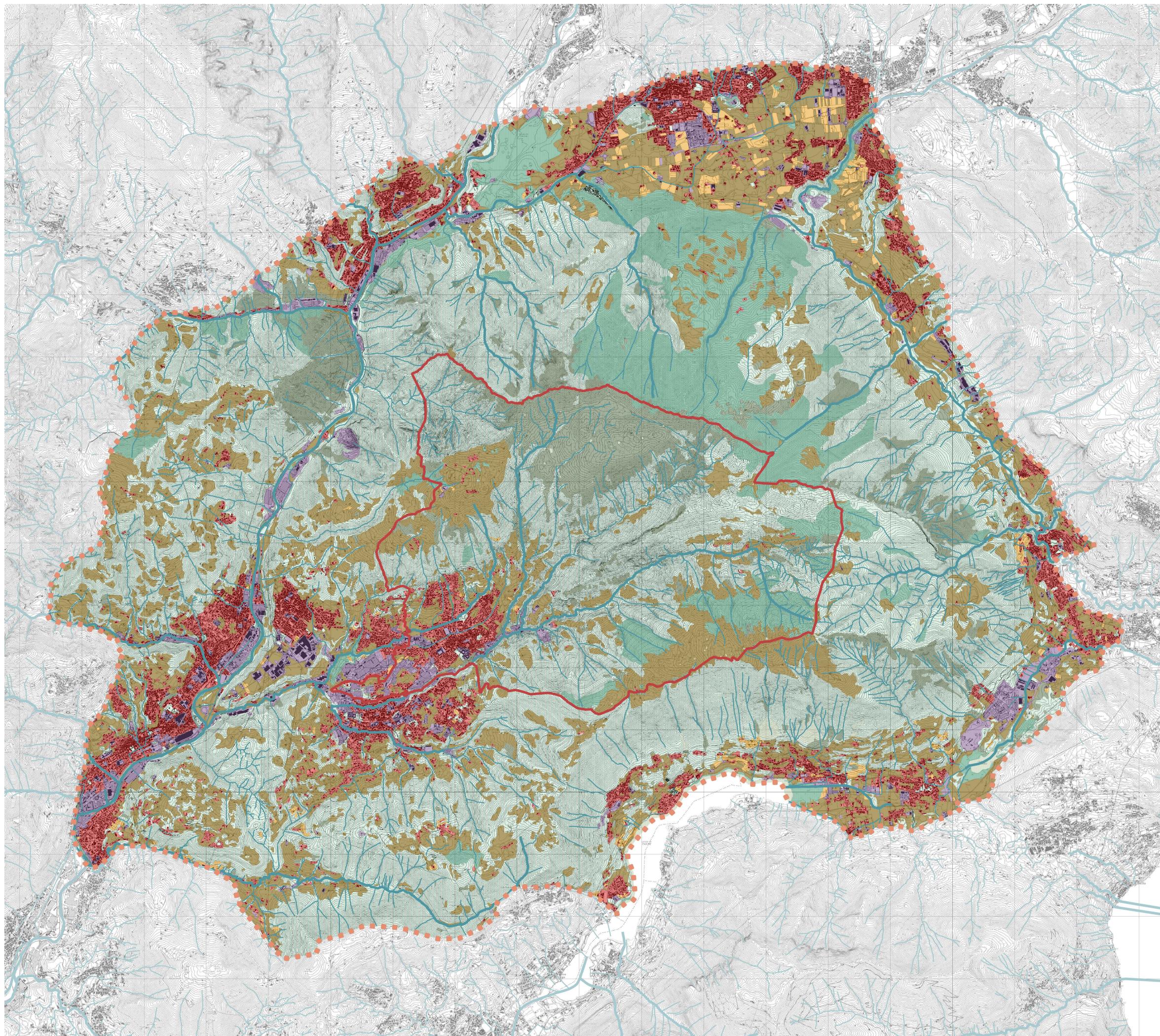
0 2,5km



**C.04**
**INDICATORI DI ECOLOGIA  
DEL PAESAGGIO**
**BIOPOTENZIALITÀ TERRITORIALE**


C.05

**INDICATORI DI ECOLOGIA  
DEL PAESAGGIO**  
**APPARATI PAESAGGISTICI**



- scala sovralocale
- scala locale: Gandino
- apparato escretore
- apparato resiliente
- apparato scheletrico
- apparato stabilizzante
- apparato produttivo
- apparato protettivo
- apparato residenziale
- apparato sussidiario

85.039 abitanti	HS mq/ab	HS regionale	HS-HR
Produttivo	451,02	1.033,3	-582,28
Protettivo	1.246,06	250	996,06
Residenziale	170,97	336,7	
Sussidiario	77,59	336,7	

85.039 abitanti	HS mq/ab
Escretore	8,02
Resiliente	562,03
Scheletrico	8,06
Stabilizzante	0,02

Si evidenzia un deficit di apparato produttivo (-582,28) e un surplus di apparato protettivo (+996,06), rispetto a valori regionali e considerando una popolazione pari a 85.039 abitanti per una superficie totale di 16.545,51 ha

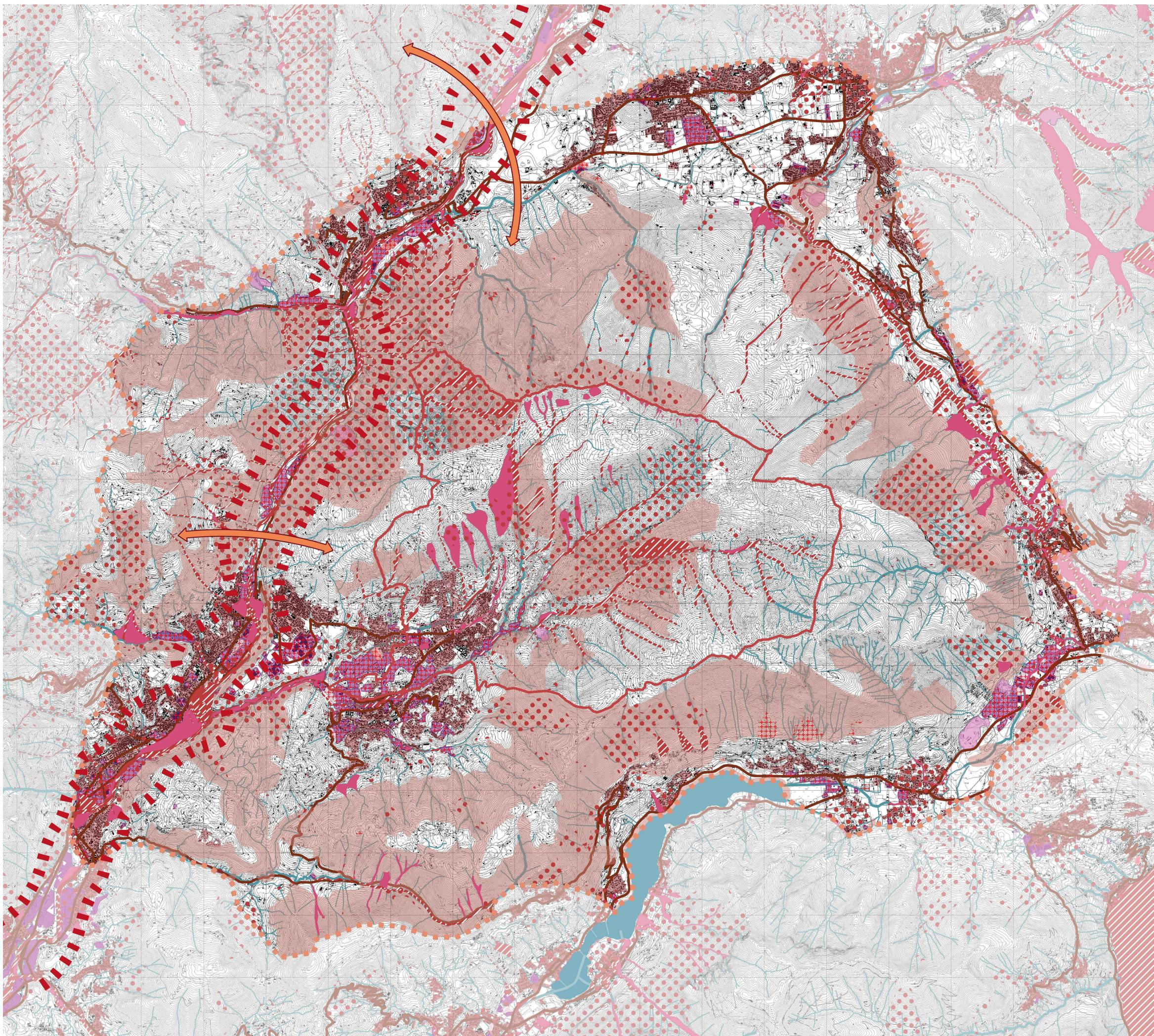
Fonte Geoportale regione Lombardia, DUSAf 7.0

0 2,5km



## VULNERABILITÀ E RESILIENZE

### DRIVER DI VULNERABILITÀ



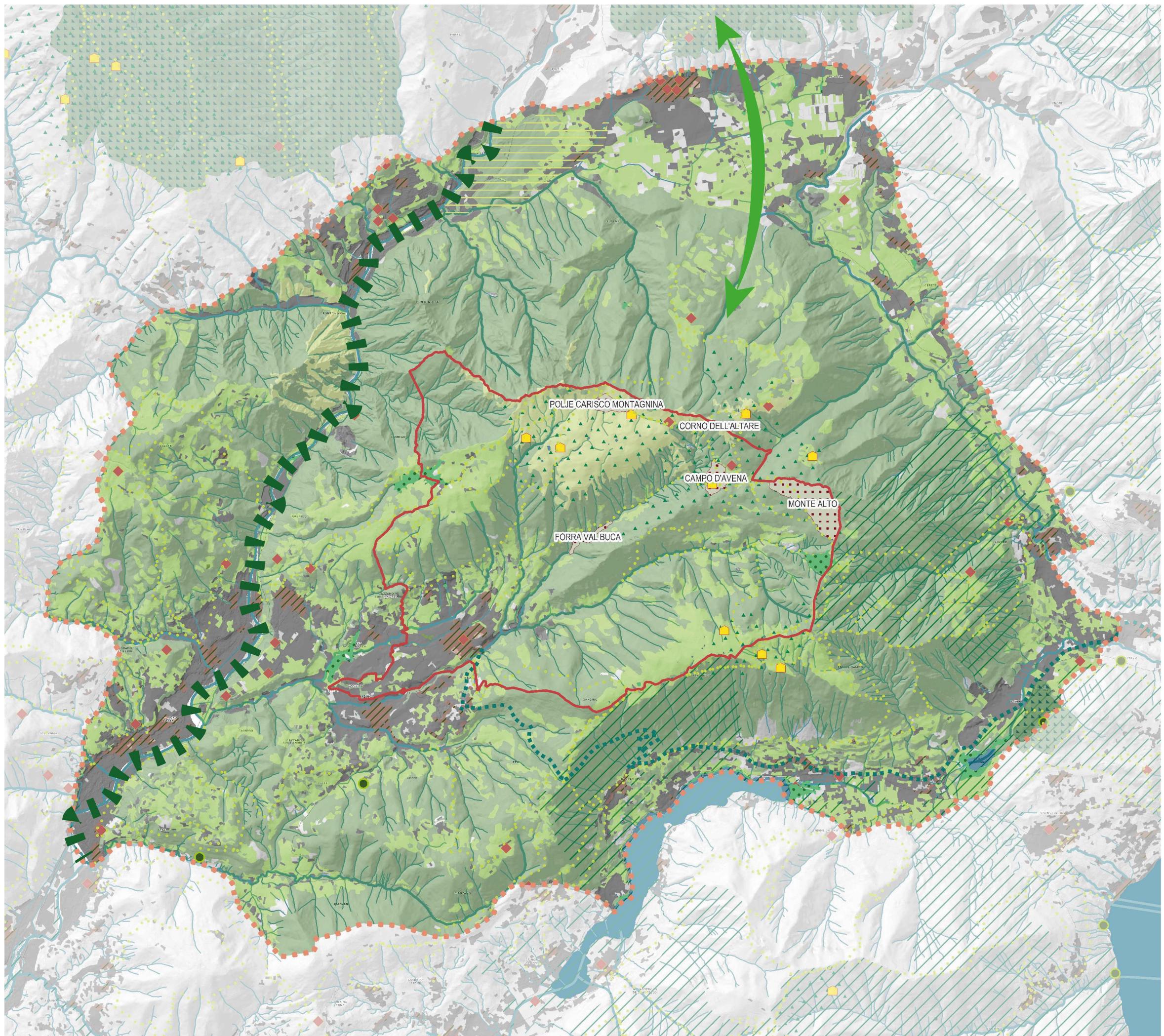
- scala sovralocale**
- scala locale: Gandino**
- VULNERABILITÀ**
- corridoi regionali primari ad alta antropizzazione
  - varchi della rete ecologica da deframmentare
  - aree con BTC < 0.3
  - aree allagabili, elevata probabilità (PGRA - H)
  - aree allagabili moderata probabilità (PGRA - M)
  - dissesti idrogeologici (PAI)
  - tessuto urbano denso
  - insediamenti produttivi
  - cave
  - aree degradate
  - viabilità

Fonte Geoportal regione Lombardia, DUSAf 7.0,  
PPR, PTR, PTCP BG, SIRBEC

0 2,5km



**VULNERABILITÀ E RESILIENZE**  
DRIVER DI RESILIENZA



- RESILIENZE**
- scala sovralocale
  - scala locale: Gandino
  - BTC>5
  - boschi
  - pascoli
  - prati permanenti
  - bacini idrici
  - reticolo idrografico
  - corridoi REP
  - ariee Natura 2000
  - Parco Locale di Interesse Sovracomunale
  - geositi proposti
  - geositi esistenti
  - varco della REP da tenere
  - alpeghi
  - malghe
  - "La Selva", elementi agresti
  - sentieri
  - antica via della lana
  - ritrovamenti archeologici
  - centri storici

Fonte Geoportal regione Lombardia, DUSAf 7.0,  
PPR, PTR, PTCP BG, SIRBEC

0 2,5km



LINEE GUIDA PROPEDEUTICHE  
AL PROGETTO  
STRATEGIE DI PIANIFICAZIONE

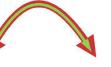
 scala sovralocale

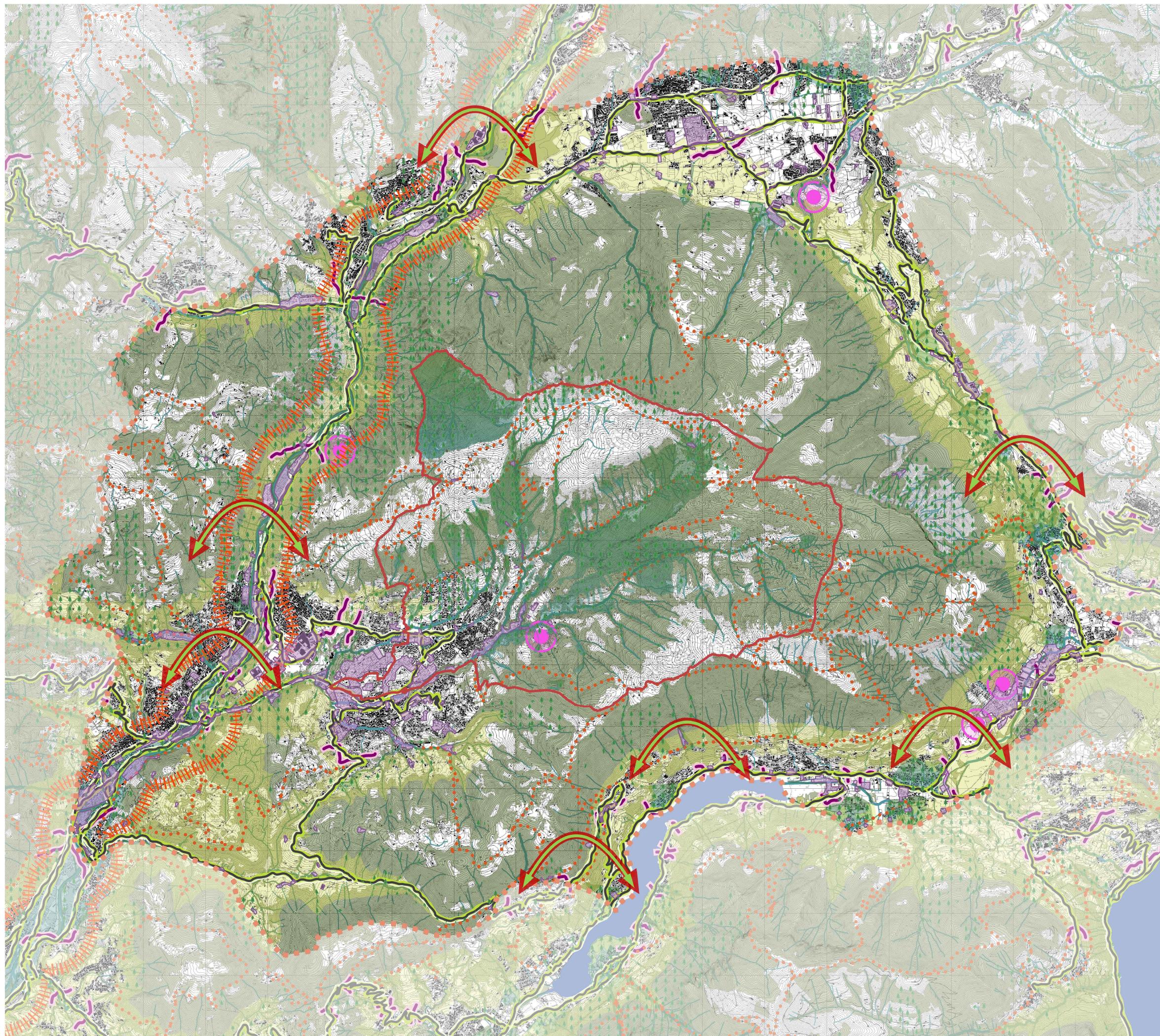
 scala locale: Gandino

SISTEMA INSEDIATIVO E PRODUTTIVO

-  deimpermeabilizzazione
- contenimento consumo di suolo
- inserimento paesaggistico
- mitigazione dei margini
- creazione aree filtro
- potenziamento FER
- sostegno comunità energetiche
- mitigazione aree antropizzate
- riqualificazione ecologica
- deframmentazione
-  contenimento e mitigazione
- effetto barriera rete mobilità
-  creazione aree tampone
- dell' urbanizzato
-  rigenerazione ambiti di cava
-  valorizzazione rete sentieristica

SISTEMA NATURALE E AGRICOLO

-  rigenerazione aree boscate
-  consolidamento versanti
- monitoraggio ambientale attivo
-  creazione e salvaguardia
- vanchi ecologici
-  consolidamento versanti,
- manutenzione e ripristino
- aree goleinali
- creazione bacini laminazione
- manutenzione alvei
- rinaturalizzazione sponde
-  conservazione impianto rurale



Fonte PPR, PTCP BG, DB PAESAGGIO - Indirizzi  
di tutela, DB VASP, DB REL, DUSA 7.0

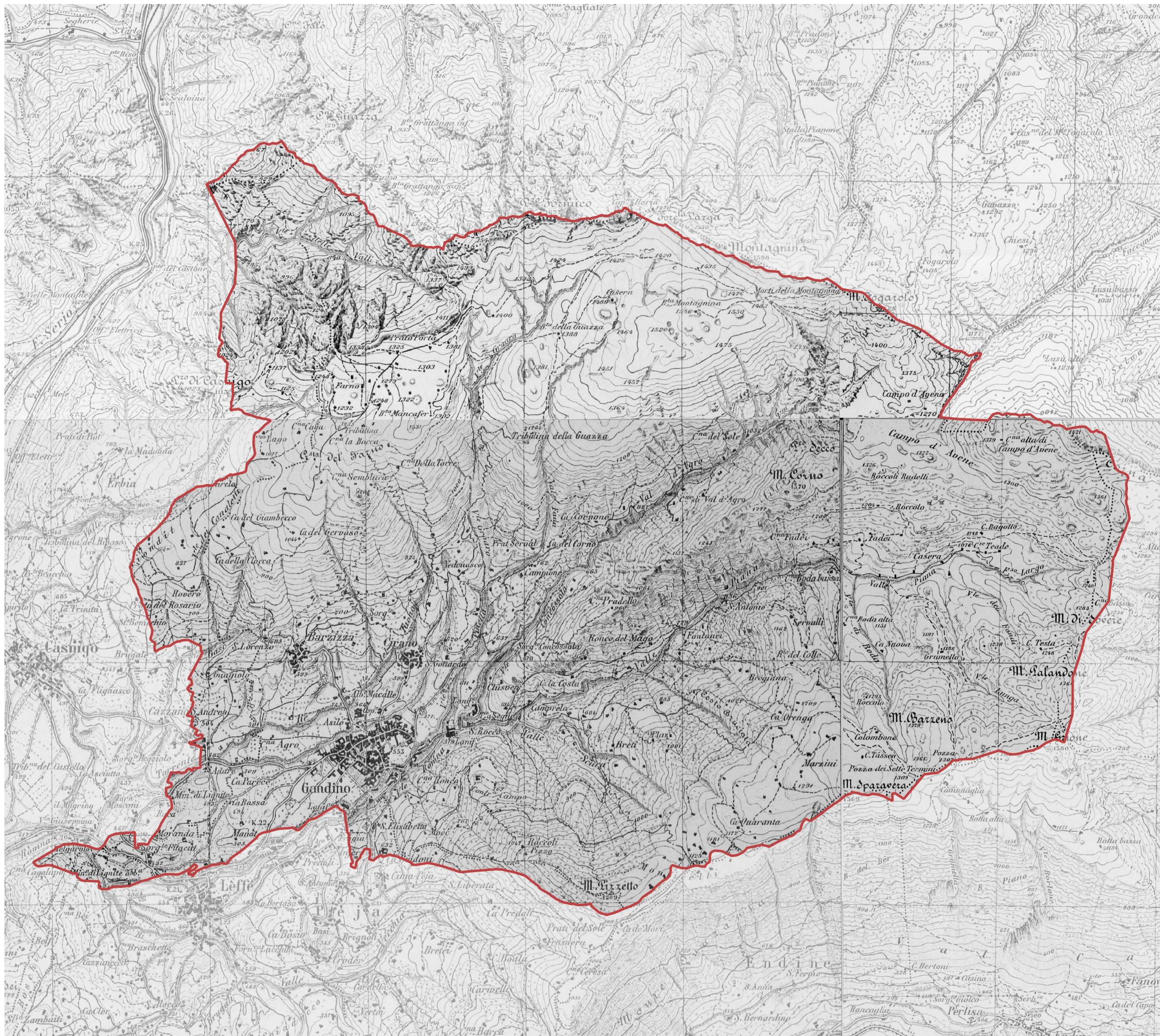
0 2,5km



F.01

## IL DISEGNO DEL PAESAGGIO ESTRATTO IGM 1931 E 1934

scala locale: Gandino

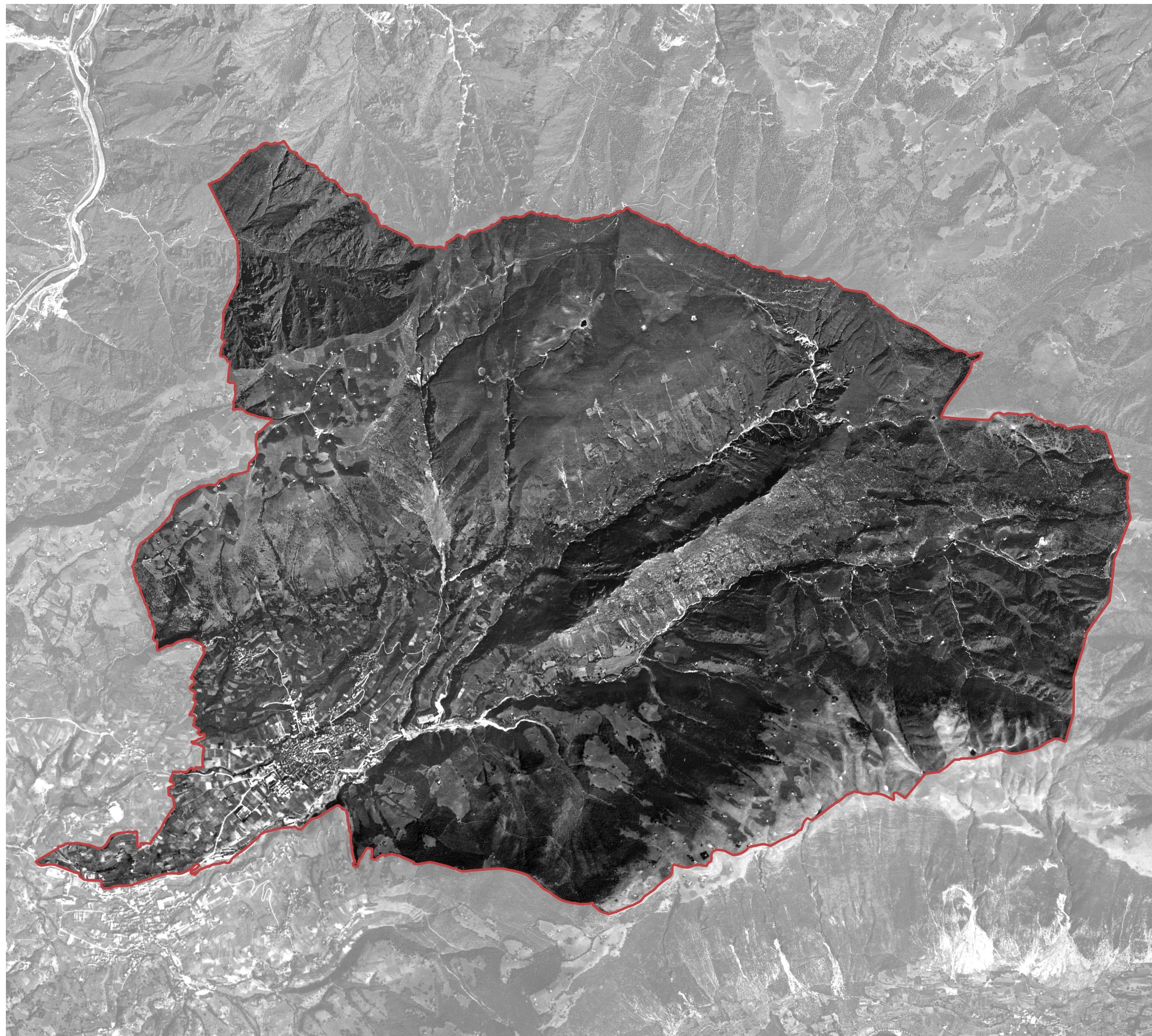


Fonte IGM 1931 e 1934

N

F.02

IL DISEGNO DEL PAESAGGIO  
ESTRATTO VOLO GAI 1954



 scala locale: Gandino

Fonte Geoportal regione Lombardia  
Volo GAI 1954

0 1km

N

F.03

IL DISEGNO DEL PAESAGGIO  
ESTRATTO ORTOFOTO  
AGEA 2018-2019

scala locale: Gandino

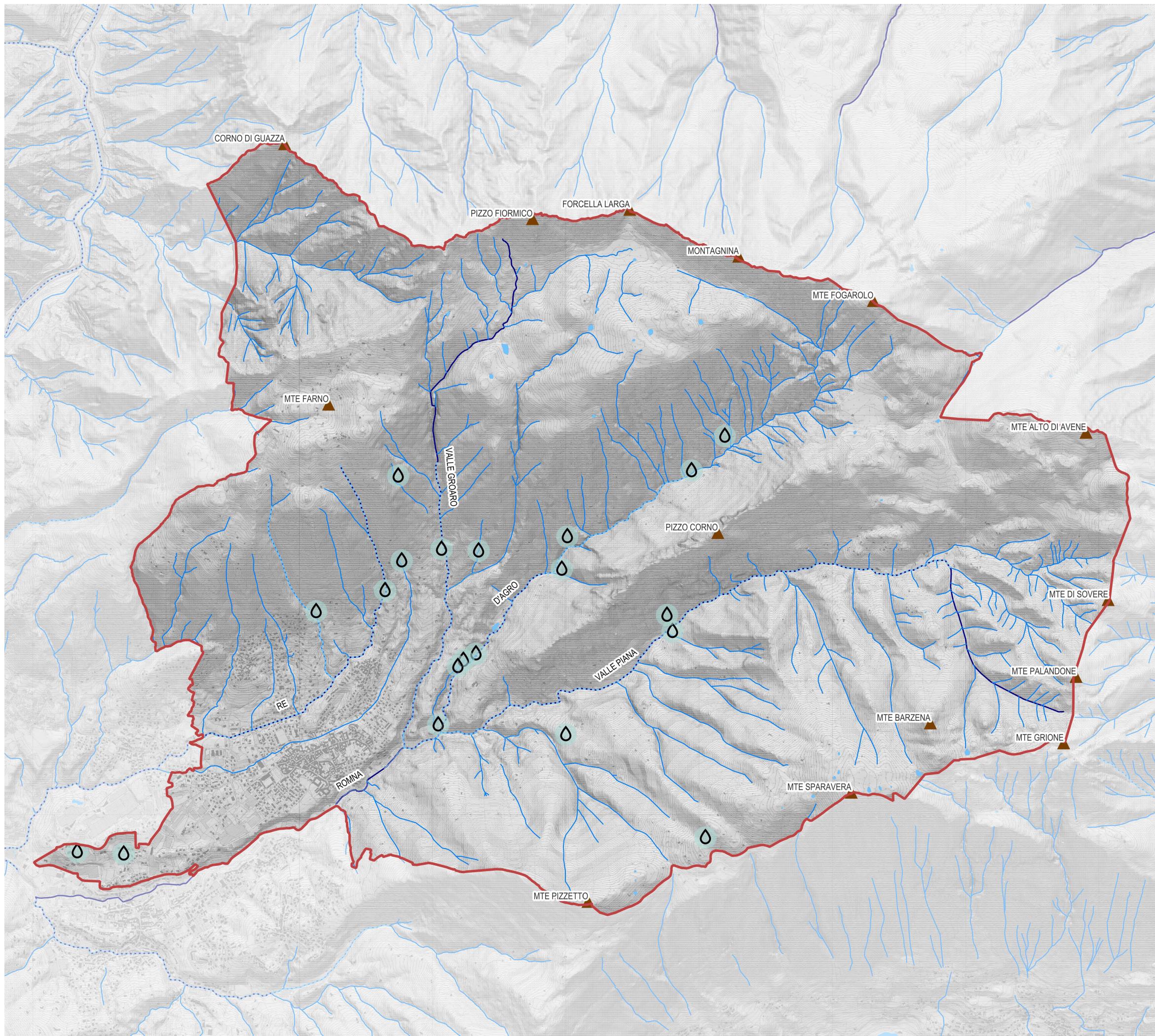


Fonte Geoportal regione Lombardia  
Ortofoto AGEA 2018-2019

0 1km



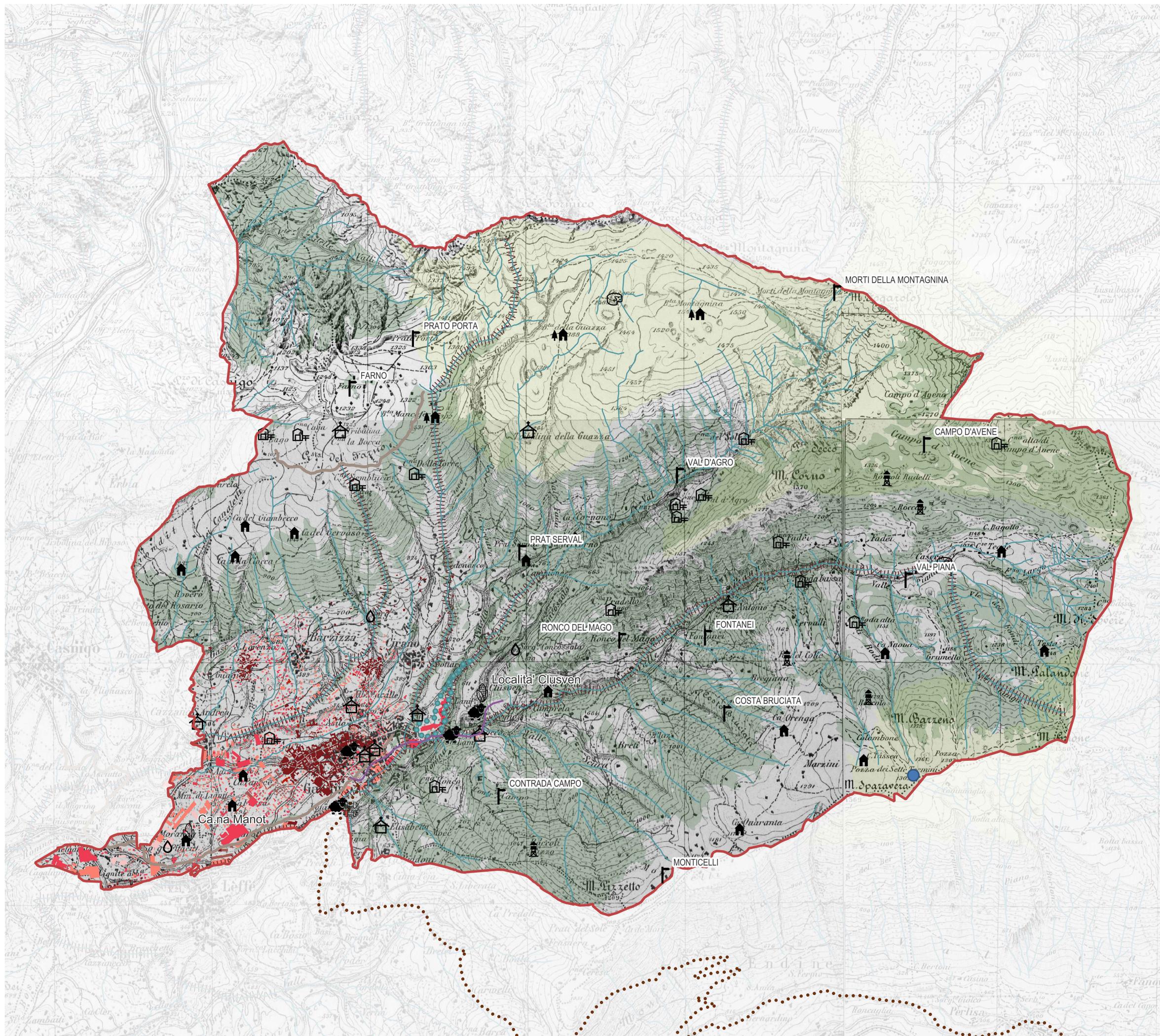
**IL DISEGNO DEL PAESAGGIO**  
**ELEMENTI**  
**MORFOLOGICI E IDROGRAFICI**



Fonte RIRU Lombardia agg. 2024, DTM  
 Lombardia 2015, DBT Gandino 2024

0 1km





- scala locale: Gandino
  - Γ localita' storiche
  - ⌚ casere
  - ↑ baite
  - ↑↑ roccoli
  - ↑↑↑ cascine
  - ↑↑↑↑ case storiche
  - ↑↑↑↑↑ localita' storiche
  - ↑↑↑↑↑↑ mais spinato
  - ↑↑↑↑↑↑↑ elementi religiosi
  - ↑↑↑↑↑↑↑↑ lanifici
  - ↑↑↑↑↑↑↑↑↑ ciodere
  - ↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑ sorgenti
  - pozza dei Sette Termini
  - emergenze geologiche
  - via Opifici
  - via Della Lana
  - sentiero Antiche Condotte
  - ||||| vallate
  - reticolo idrografico
  - soglie storiche edificato
- |  |      |
|--|------|
|  | 2009 |
|  | 1991 |
|  | 1974 |
|  | 1956 |
|  | 1931 |
|  | 1889 |
- uso del suolo
- bosco
  - alpeghi

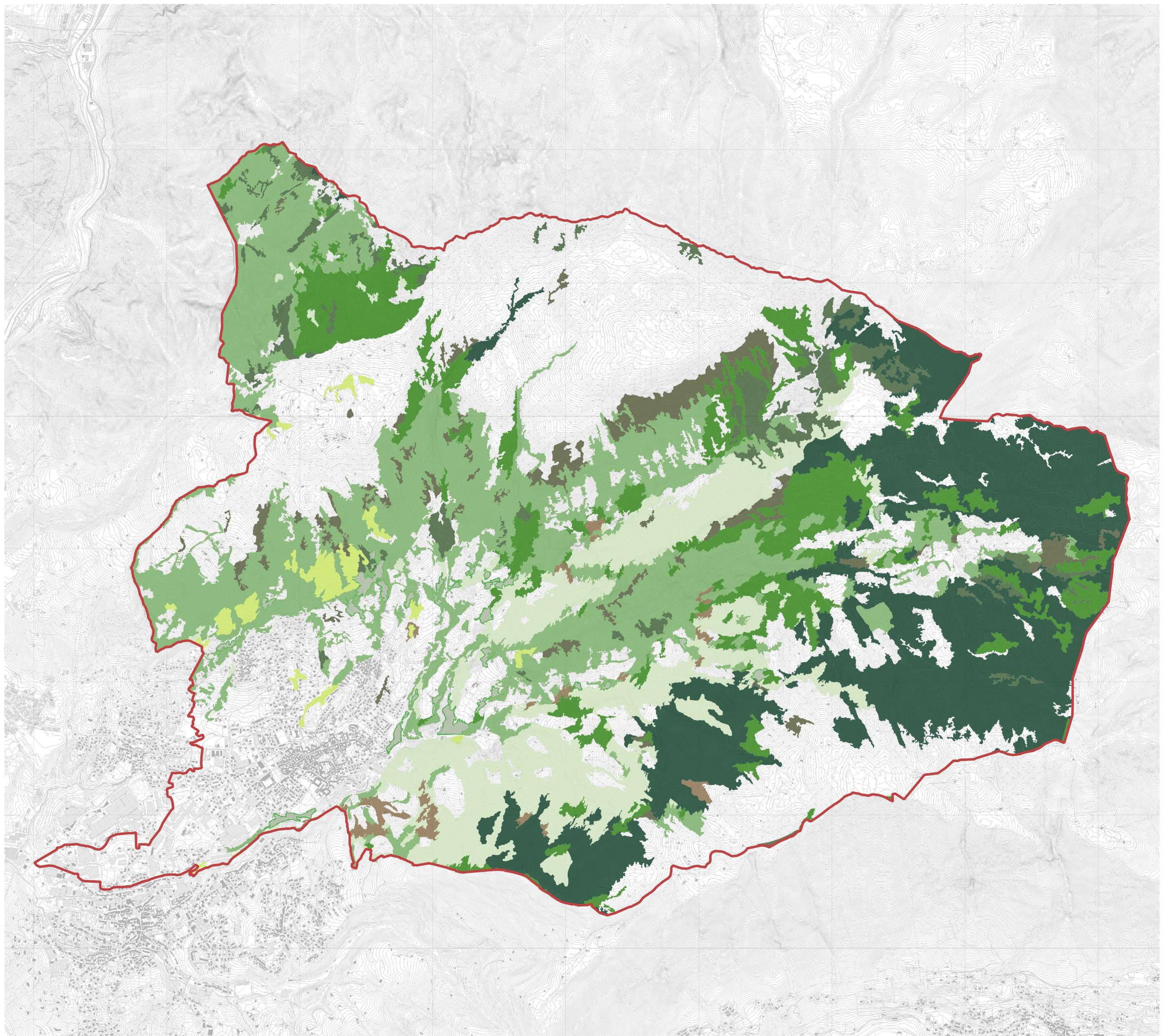
Fonte IGM 1931-1934, Ortofoto AGEA 2018-2019,  
 Google satellite 2024, DUSAf 7.0

0 1km



G.01

PAESAGGIO E RETE ECOLOGICA  
CARTA DEI TIPI FORESTALI



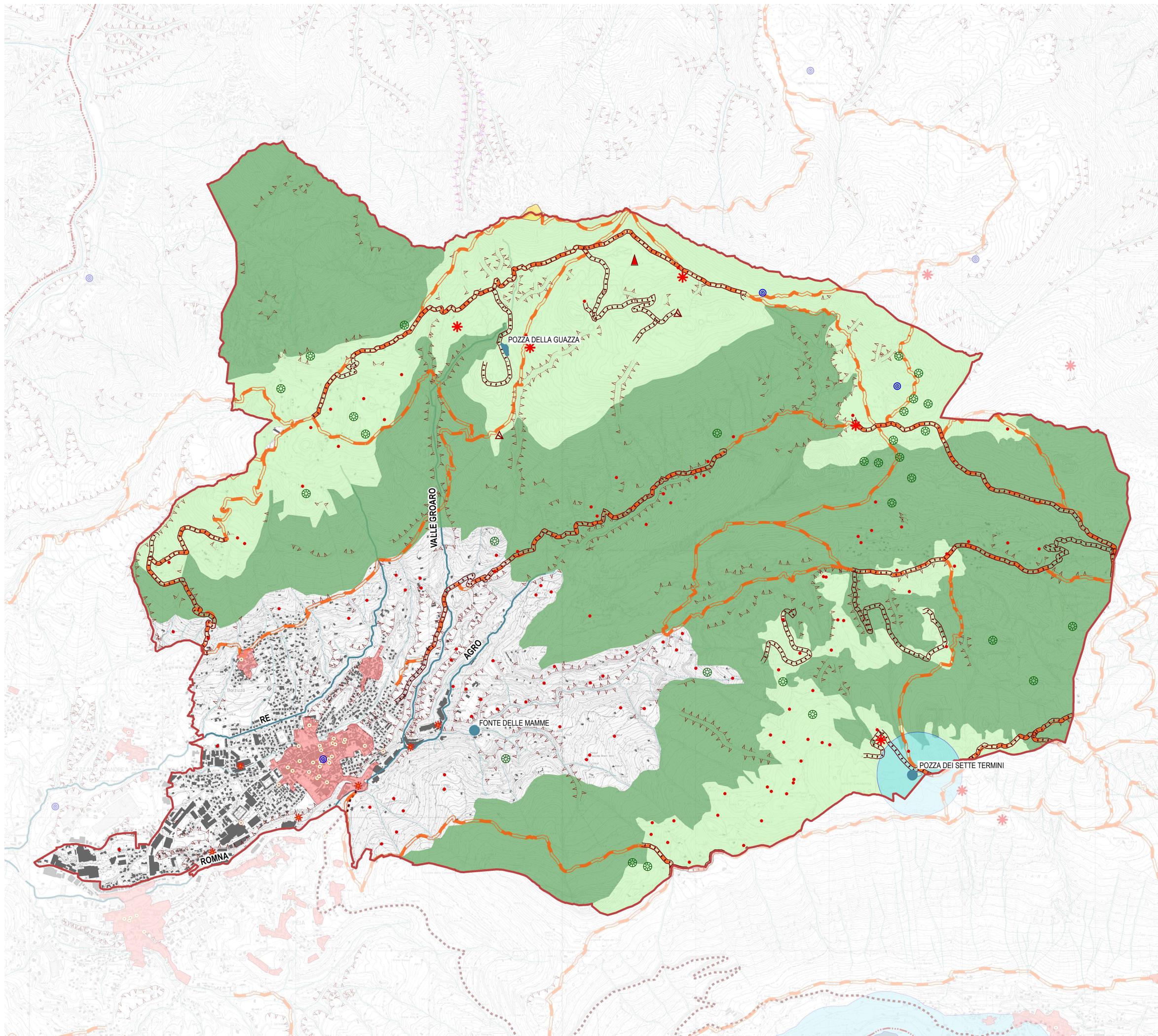
- scala locale: Gandino
- Peccete secondarie
- Betuleti e corileti
- Faggete montane e submontane
- Acero frassineti ed Acero tiglieti
- Orno-ostrieti
- Castagneti
- Orno-ostrieti
- Robinieti misti
- Rimboschimenti recenti
- Aree boscate non classificate

Fonte Geoportale regione Lombardia, Carta forestale

0 1km



**IL DISEGNO DEL PAESAGGIO**  
**PAESAGGIO: ELEMENTI NATURALI**  
**E CULTURALI**



scala locale: Gandino

**SISTEMA GEOMORFOLOGICO E NATURALISTICO**

- aree boscate
- territori contermini ai laghi (art.19 PPR)
- aree alpine e appenniniche (art.142 Dlgs 42/04)
- bacini idrici
- corsi d'acqua principali
- corsi d'acqua secondari
- △ forra
- △ orlo di scarpata
- ▲ conca della Montagnina

**SISTEMA AGRO-SILVO-PASTORALE**

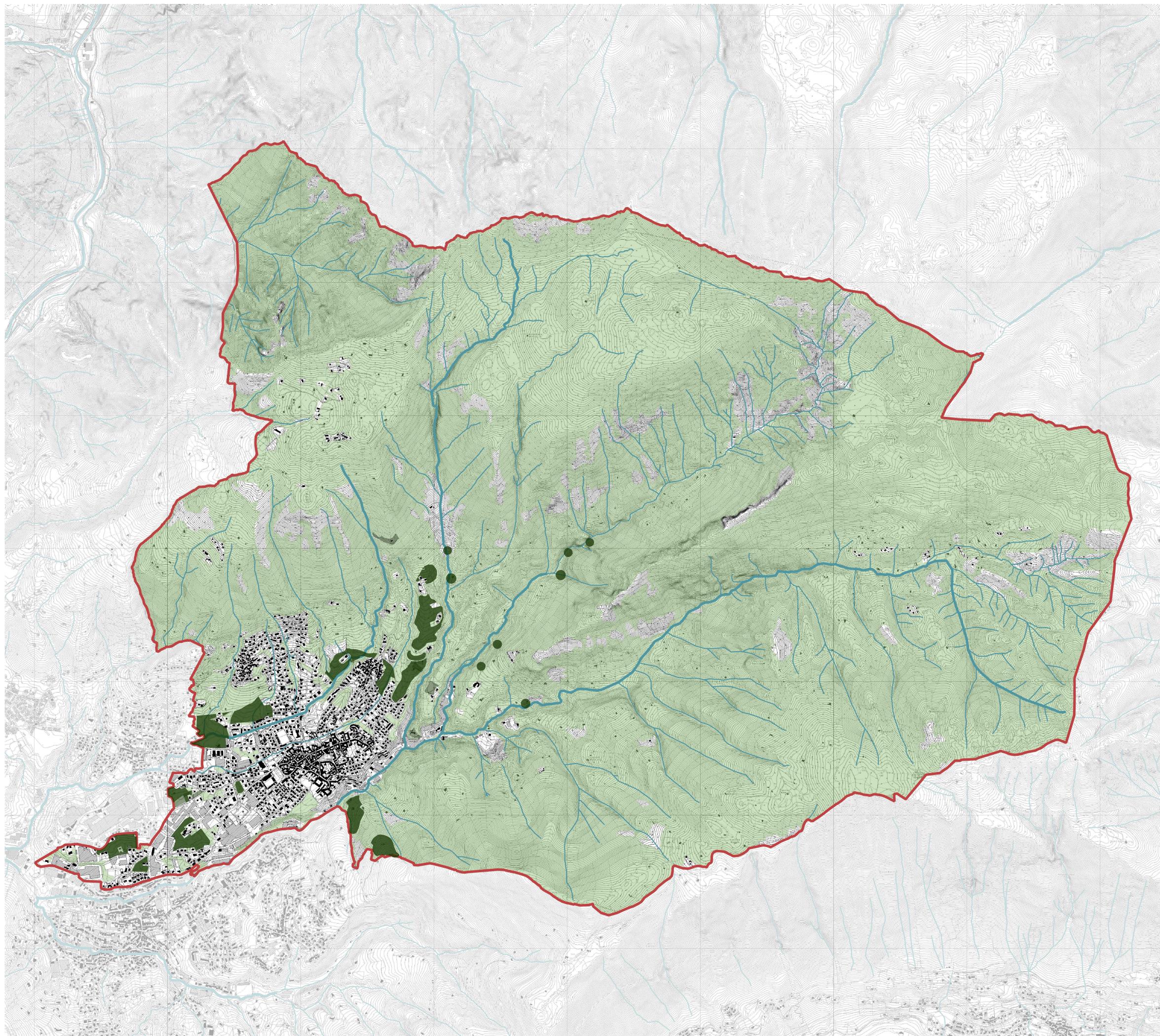
- prati e pascoli
- \* malga (PTCP)
- edifici rurali con valenze storico culturali
- roccoli (PGT)
- △ rifugi/bivacchi
- viabilità agrosilvopastorale
- rete sentieristica

**SISTEMA STORICO-CULTURALE**

- nuclei storici
- architettura vincolata (Dlgs 42/04)
- ritrovamenti archeologici PTCP
- via della Lana
- \* lanifici

H.01

**SERVIZI ECOSISTEMICI  
DI APPROVVIGIONAMENTO**



- scala locale: Gandino
- elementi con media fornitura
- elementi con alta fornitura
- reticolo idrico



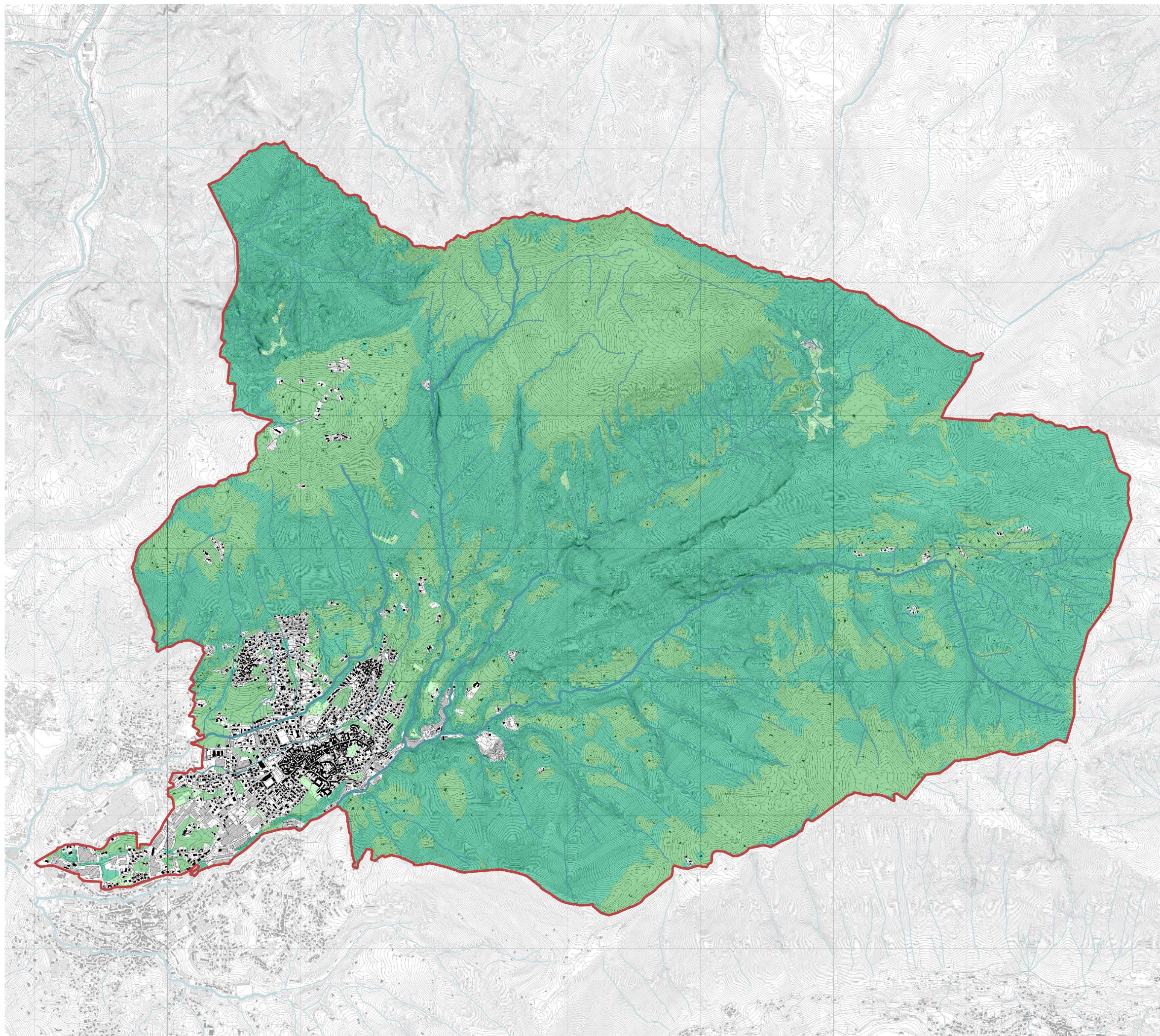
Fonte DUSAf 7.0

0 1km



H.02

# SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE

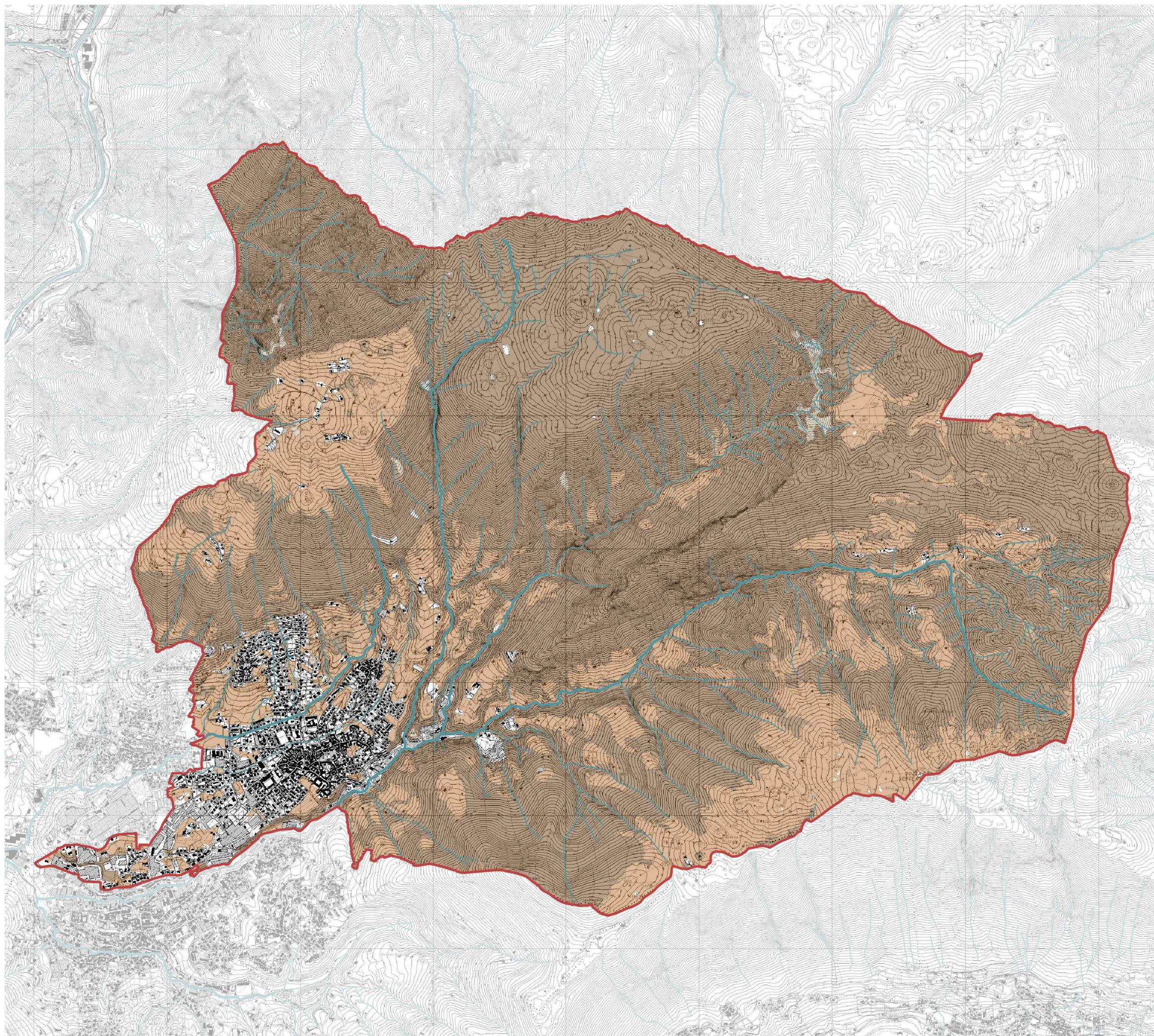


Fonte DUSAf 7.0



# H.03

## SERVIZI ECOSISTEMICI DI SUPPORTO



- scala locale: Gandino
- elementi con bassa fornitura
- elementi con media fornitura
- elementi con alta fornitura
- reticolo idrico



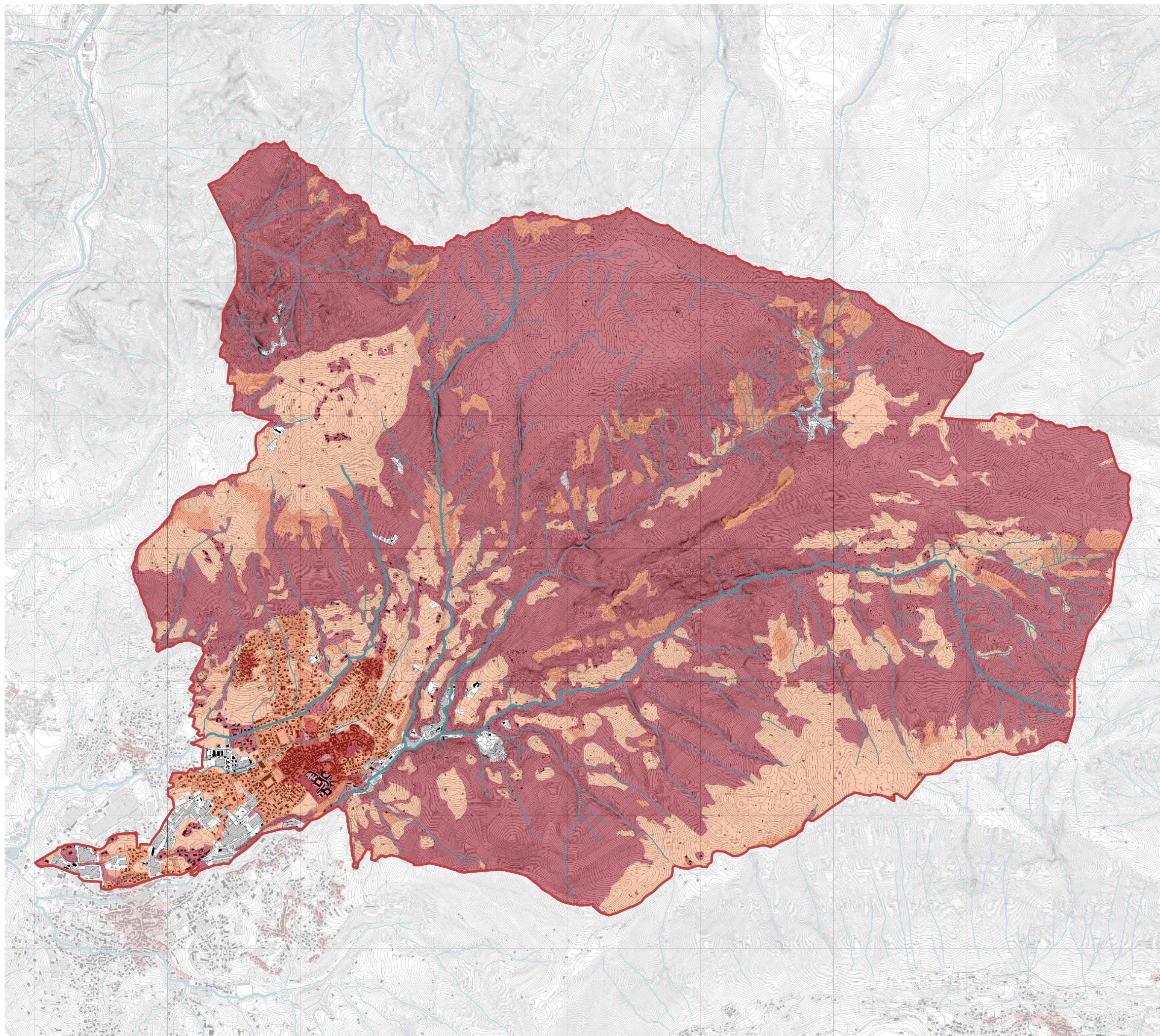
Fonte DUSAf 7.0

0 1km

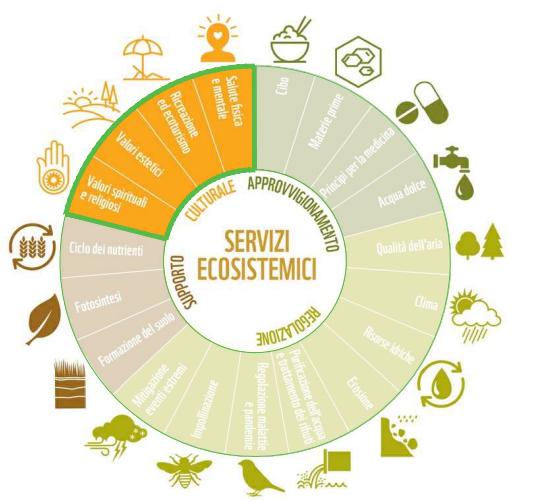


H.04

**SERVIZI ECOSISTEMICI  
CULTURALI**



- scala locale: Gandino
- elementi con bassa fornitura
- elementi con media fornitura
- elementi con alta fornitura
- reticolo idrico



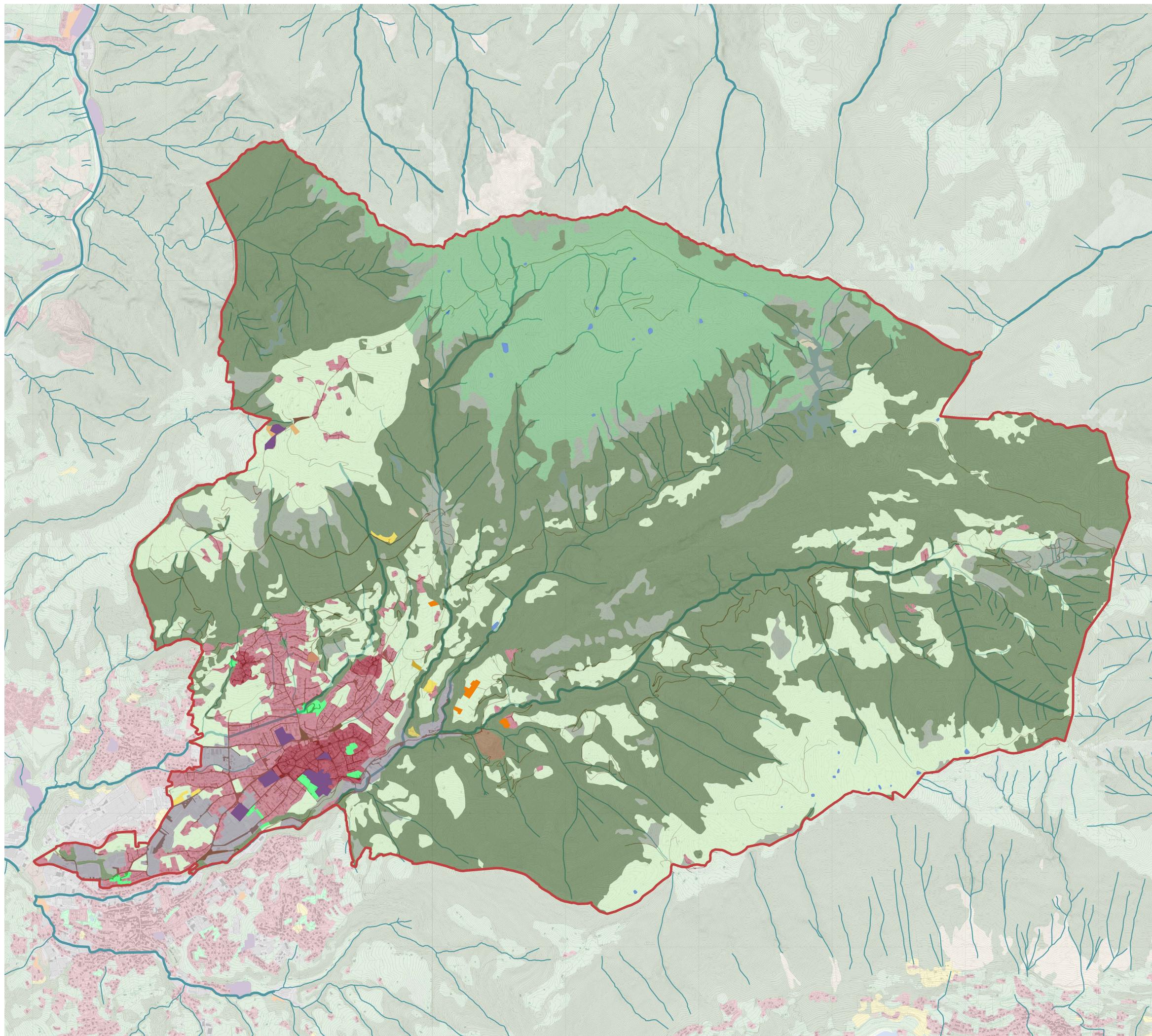
Fonte DUSAf 7.0

0 1km

N

I.01

## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO ECOMOSAICO



- scala locale: Gandino
- boschi
- cespuglieti
- pascoli
- vegetazione rada
- formazioni rocciose
- bacini idrici naturali
- prati permanenti
- seminativi semplici
- seminativi arborati
- altre legnose agrarie
- colture floro vivaistiche
- orti famigliari
- verde urbano
- impianti sportivi e turistici
- cave, discariche e aree degradate
- tessuto residenziale continuo
- tessuto residenziale discontinuo
- tessuto industriale-produttivo
- insediamenti produttivi agricoli
- reti stradali e spazi accessori

Prevalenza di tessere boscate, pascoli e prati permanenti

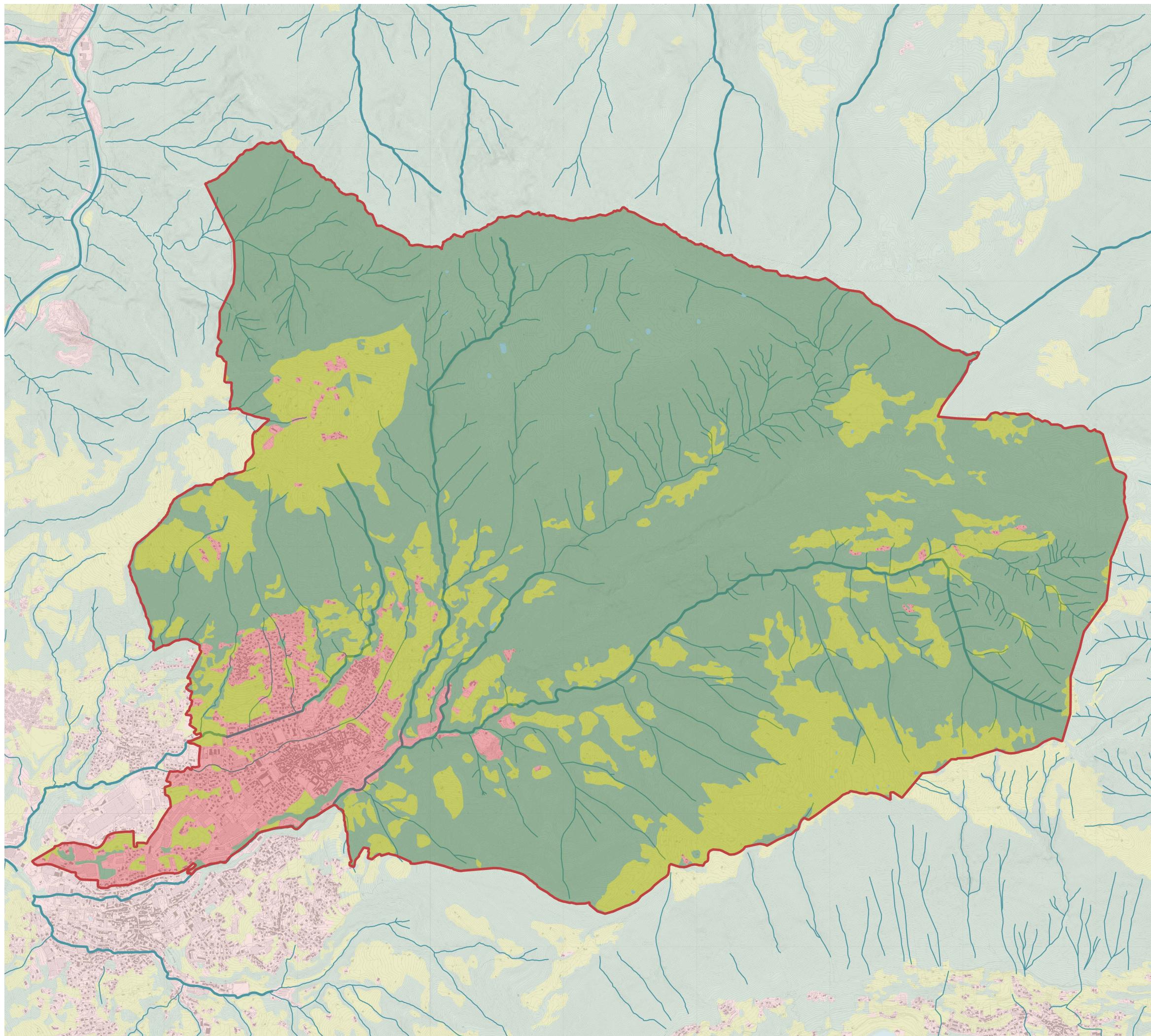
Fonte Geoportale regione Lombardia, DUSAf 7.0

0 1km

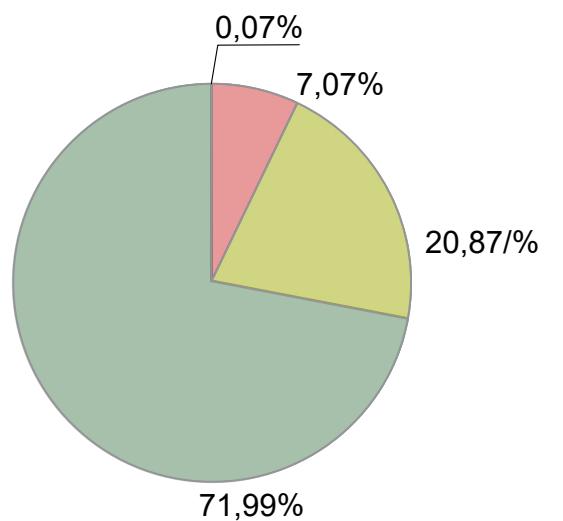


I.02

**INDICATORI DI ECOLOGIA  
DEL PAESAGGIO  
MATRICE PAESAGGISTICA**



- scala locale: Gandino
- elementi antropici
- elementi agricoli
- elementi naturali
- elementi d'acqua



Matrice naturale dell'ambito locale è stabile, con un valore pari al 71% per una superficie totale pari a 2.905,13ha

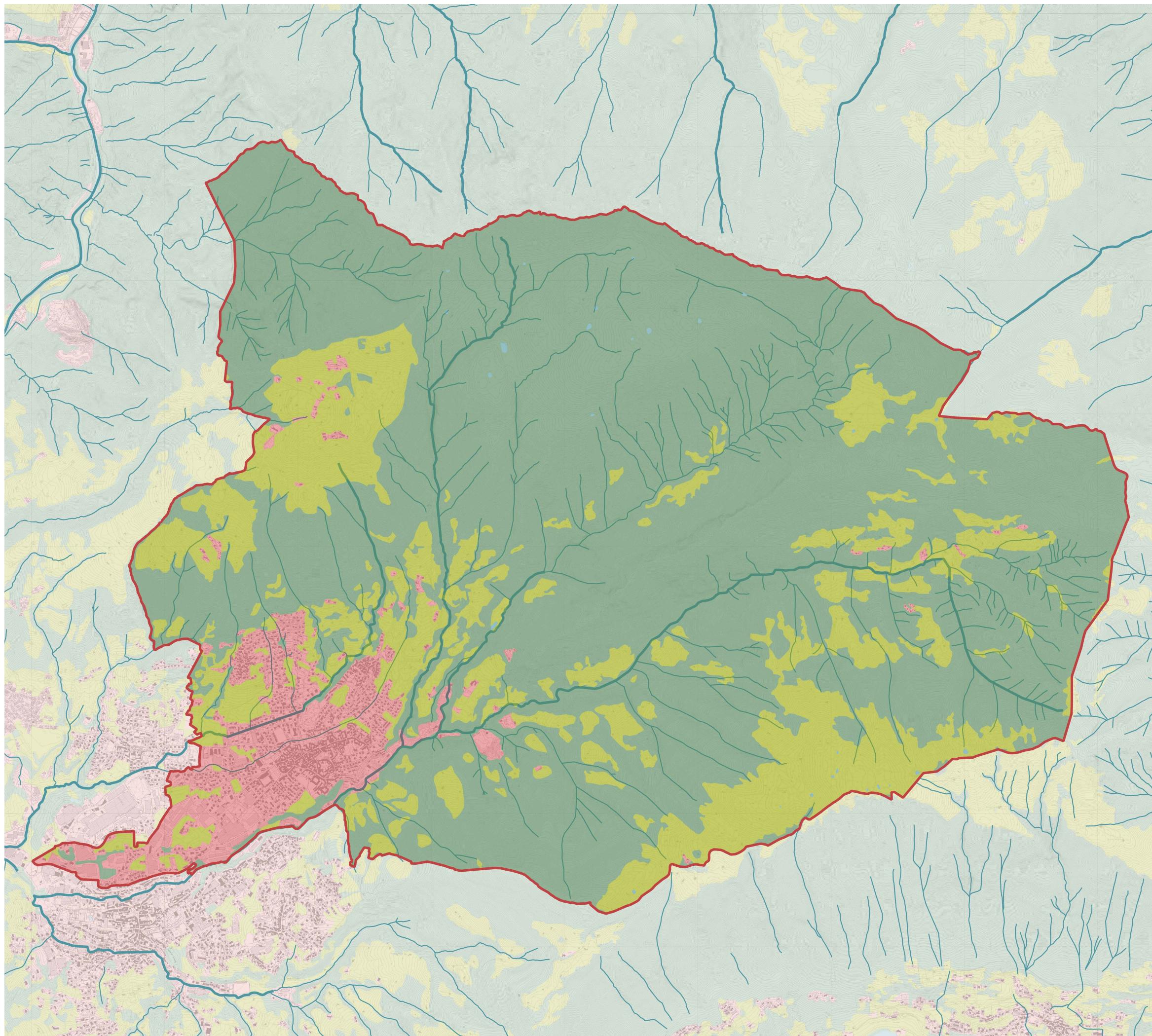
Fonte Geoportale regione Lombardia, DUSAf 7.0

0 1km



## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO

### ETEROGENEITÀ PAESAGGISTICA



scala locale: Gandino

elementi antropici

elementi agricoli

elementi naturali

elementi d'acqua

Eterogenenità paesaggistica di Shannon-Wiener  
 $H = \sum [(Ae/Atot) \cdot \ln(Ae/Atot)]$

H tot	0,85
H max tot	3,50
H/H max tot	0,24

#### Classi di vulnerabilità'

Alta vulnerabilità
Media vulnerabilità
Bassa vulnerabilità

Si conferma un valore di eterogeneità medio-basso, pari a 0,85 dovuto alla copertura di circa il 90% della superficie di elementi naturali e seminaturali poco differenziati tra loro

Fonte Geoportale regione Lombardia, DUSAf 7.0

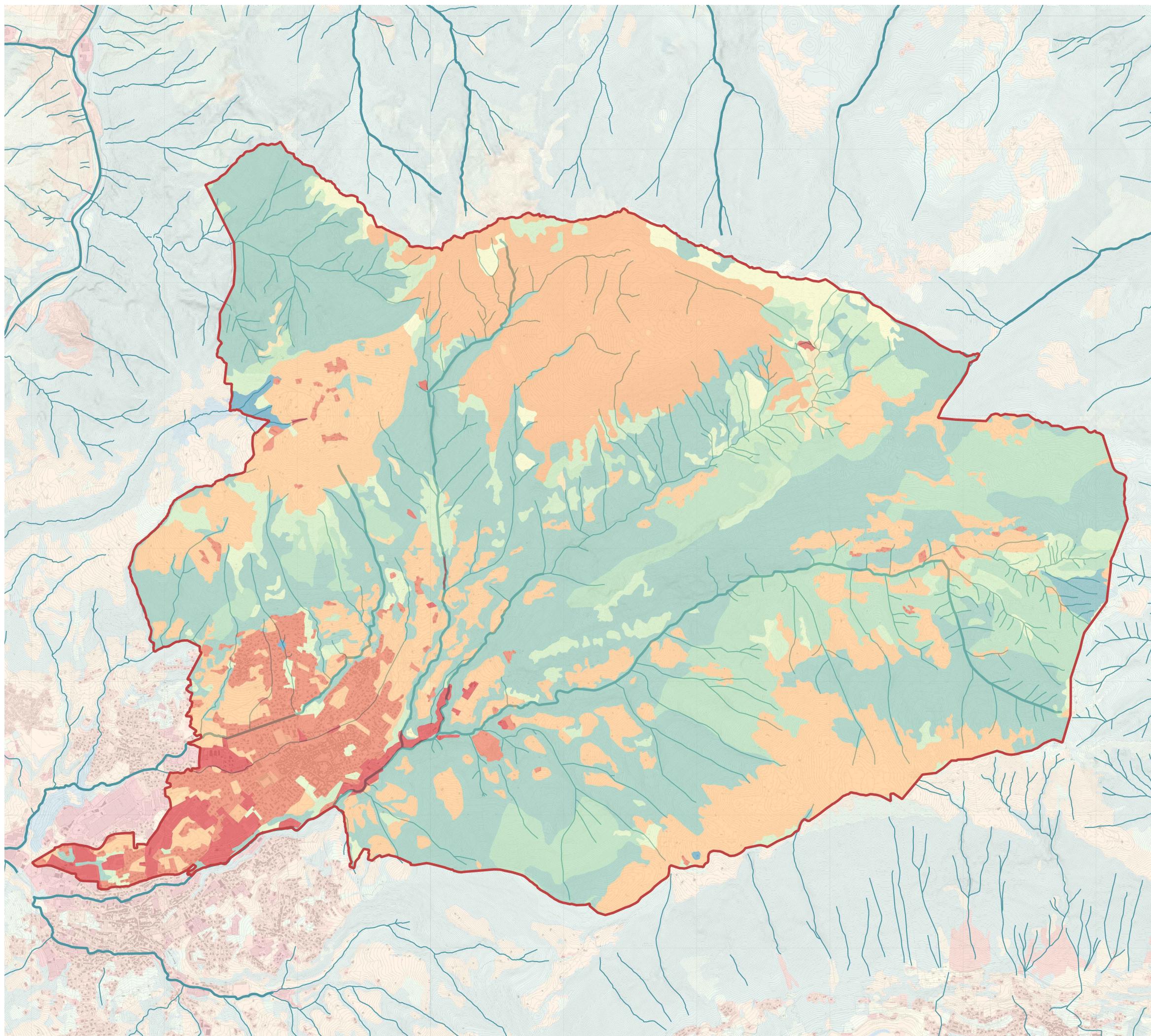
0 1km



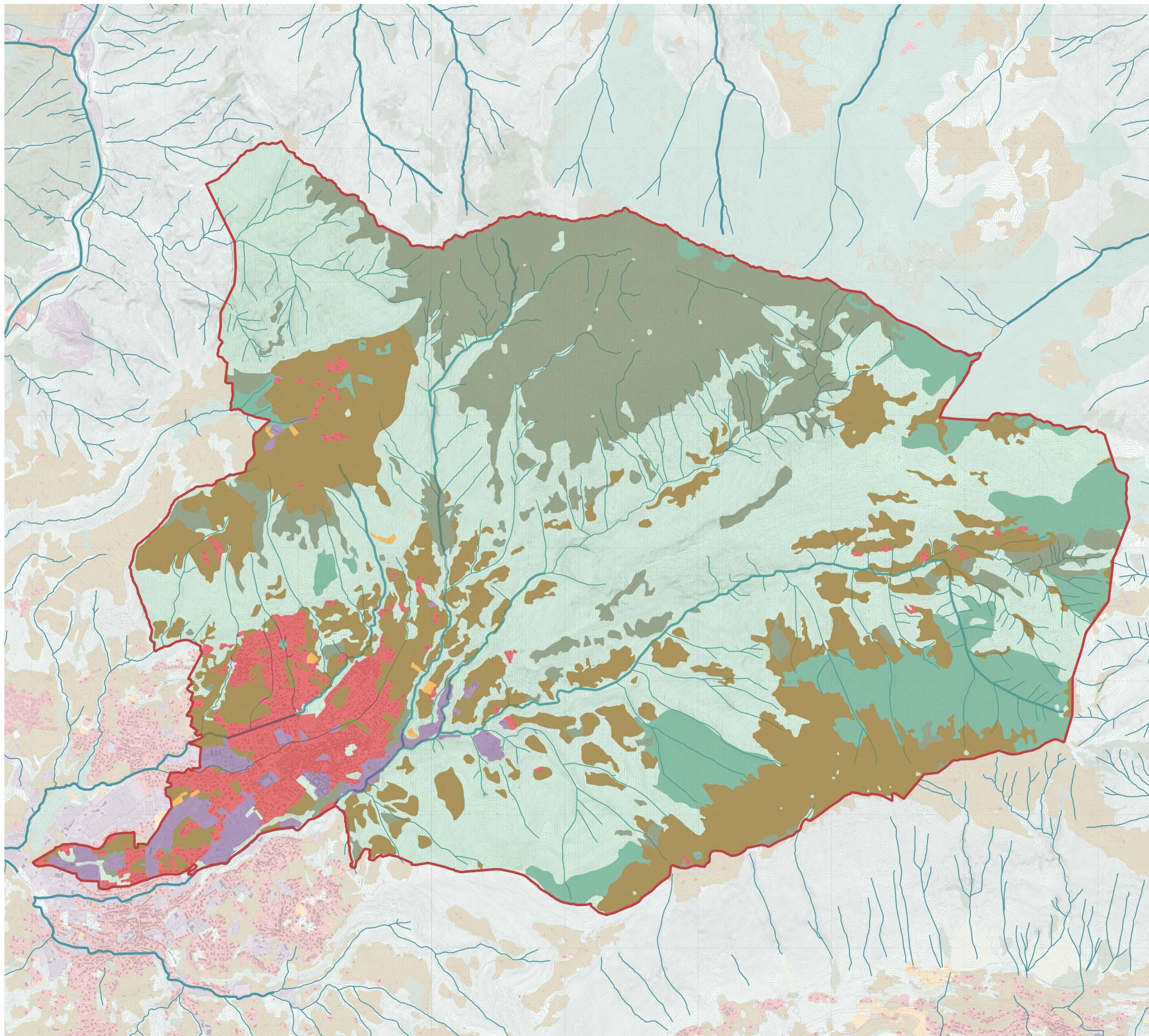
I.04

## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO

### BIOPOTENZIALITÀ TERRITORIALE



**INDICATORI DI ECOLOGIA  
DEL PAESAGGIO**  
**APPARATI PAESAGGISTICI**



scala locale: Gandino

apparato escretore

apparato resiliente

apparato scheletrico

apparato stabilizzante

apparato produttivo

apparato protettivo

apparato residenziale

apparato sussidiario

5.155 abitanti	HS mq/ab	HS regionale	HS-HR
Produttivo	1.176,29	1.033,3	142,99
Protettivo	4.070,63	250	3820,63
Residenziale	273,04	336,7	
Sussidiario	115,60	336,7	

5.155 abitanti	HS mq/ab	HS ml/ab
Escrетore		3,34
Resiliente	1.855,67	
Scheletrico	7,04	
Stabilizzante	497,56	

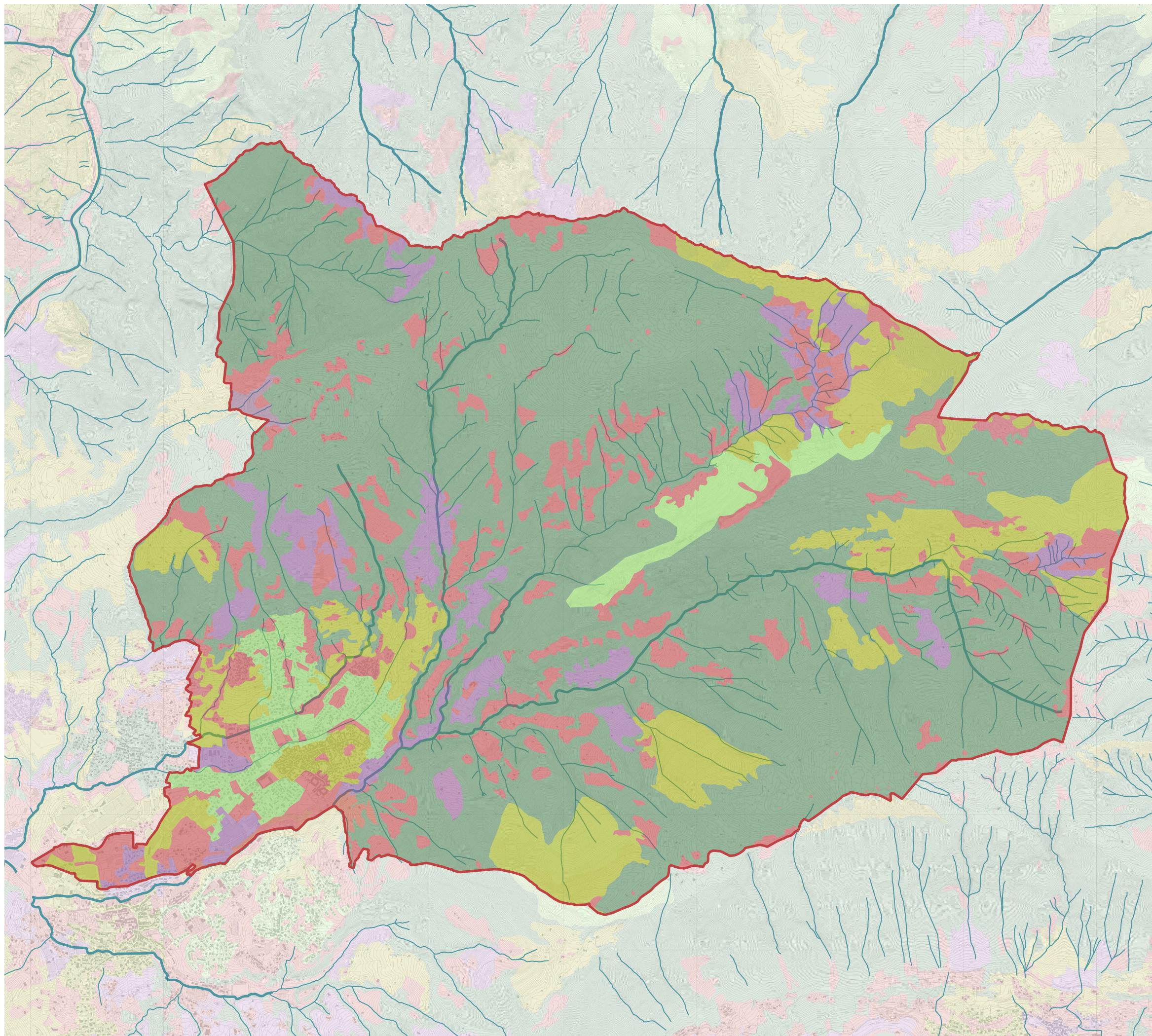
Si evidenzia un surplus di apparato produttivo e protettivo (+142,99 e +3820,63), i valori degli apparati residenziale e sussidiario sono inferiori alla media regionale. E' stata considerata una popolazione pari a 5.155 abitanti per una superficie totale di 2.905,13 ha

Fonte Geoportale regione Lombardia, DUSAf 7.0

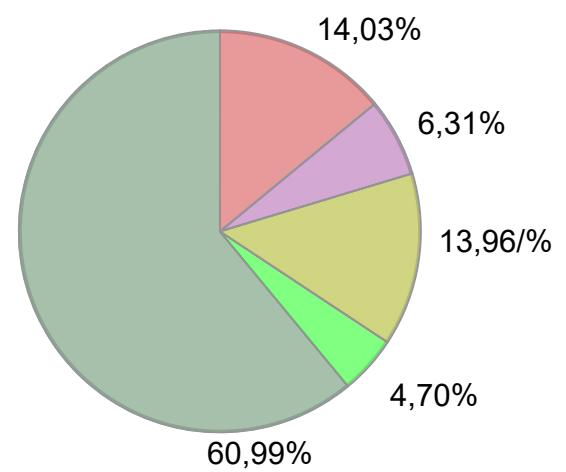
0 1km



**INDICATORI DI ECOLOGIA  
DEL PAESAGGIO  
GRANA PAESAGGISTICA**

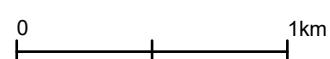


- scala locale: Gandino
- da 0 a 5 ha
- da 5 a 10 ha
- da 10 a 50 ha
- da 50 a 100 ha
- > 100 ha

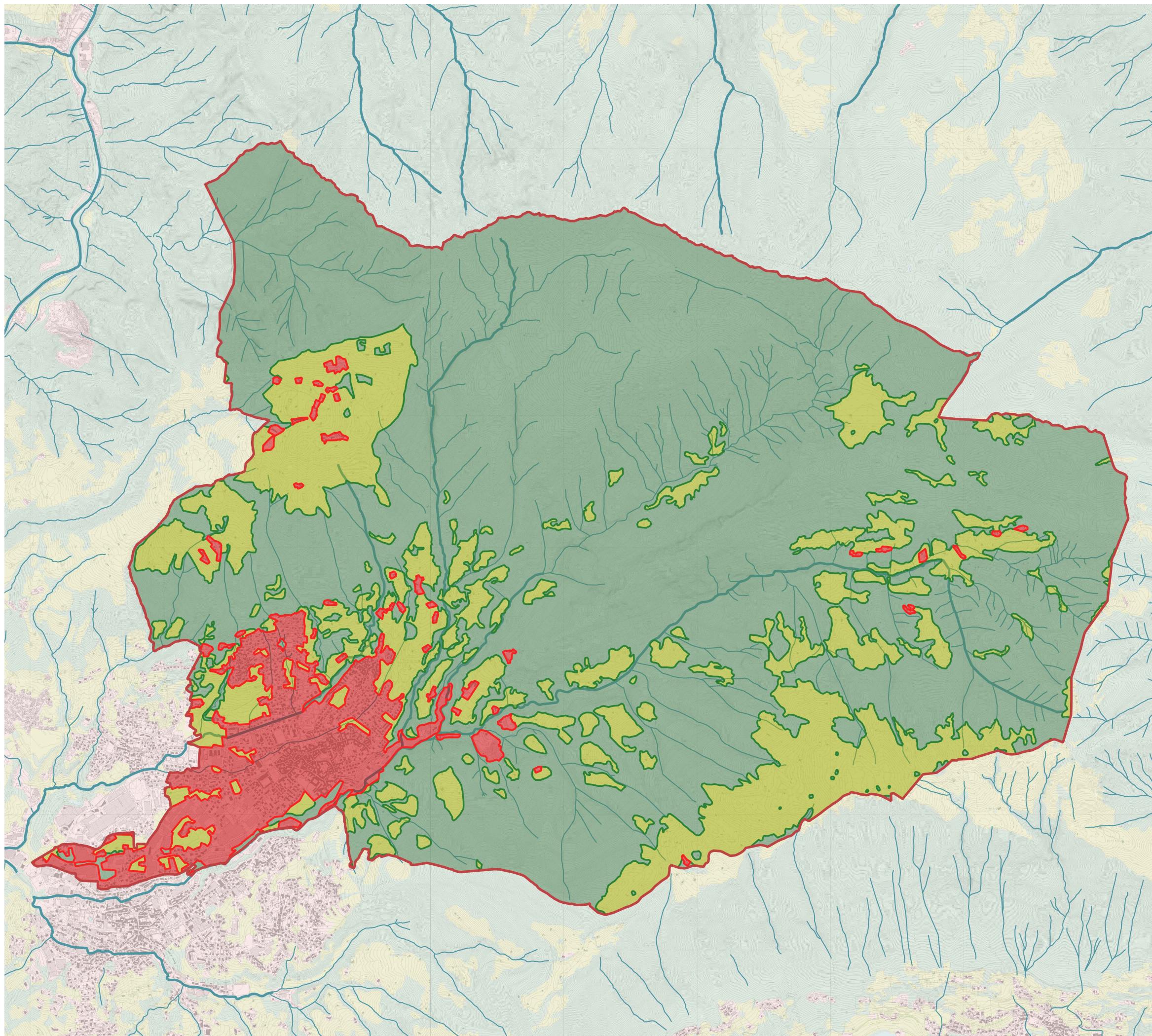


L'ambito presenta una prevalenza (circa il 61%) di tessere di grandi dimensioni, superiori a 100 ha, rappresentate da boschi e da pascoli; il 14% circa è costituito da tessere di medio-grandi dimensioni, corrispondenti al tessuto urbano consolidato e all'area della Valle Concossa. Tessere di dimensioni ridotte corrispondono alle aree produttive e ai prati permanenti

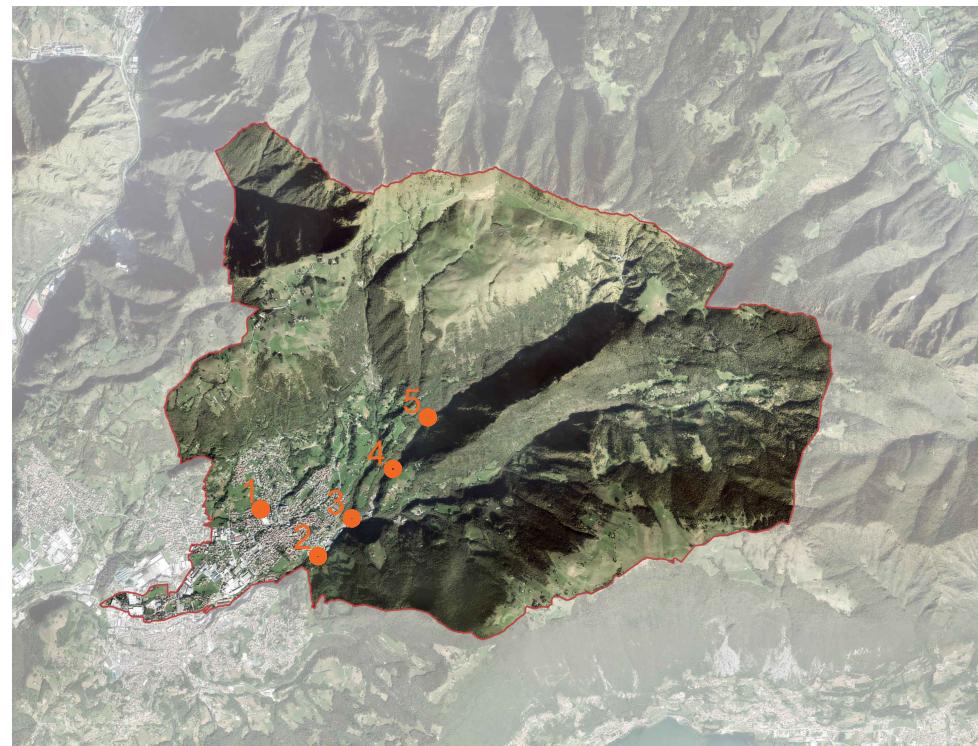
Fonte Geoportale regione Lombardia, DUSAf 7.0



**INDICATORI DI ECOLOGIA  
DEL PAESAGGIO**  
**QUALITÀ DEI MARGINI**



## Key map



1 Antropizzazione delle sponde: torrente Re



2 Antropizzazione delle sponde: torrente Romna



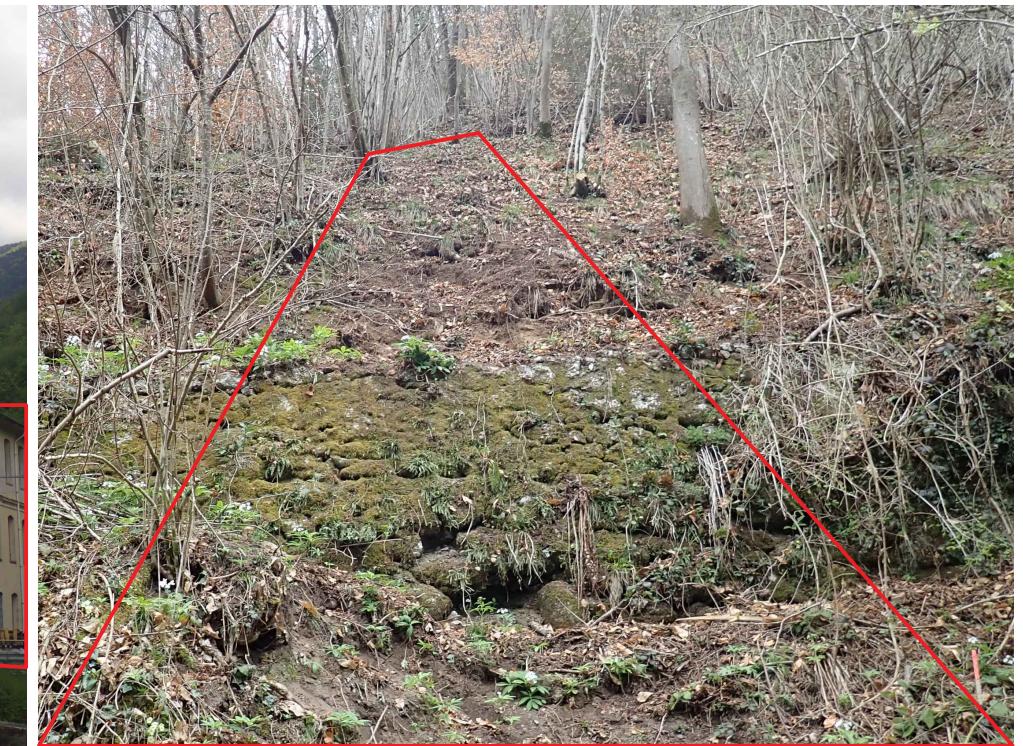
3 Antropizzazione delle sponde: torrente d'Agro



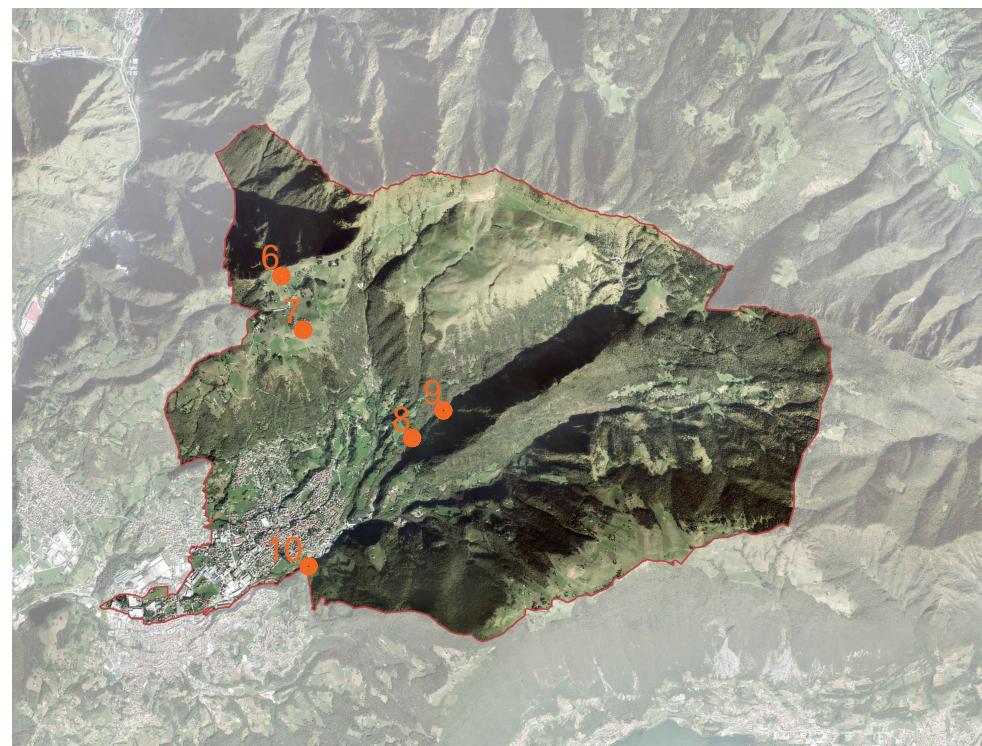
4 Effetto barriera: Ianificio Radici



5 Scivolamenti versante: Valle Concossola



Key map



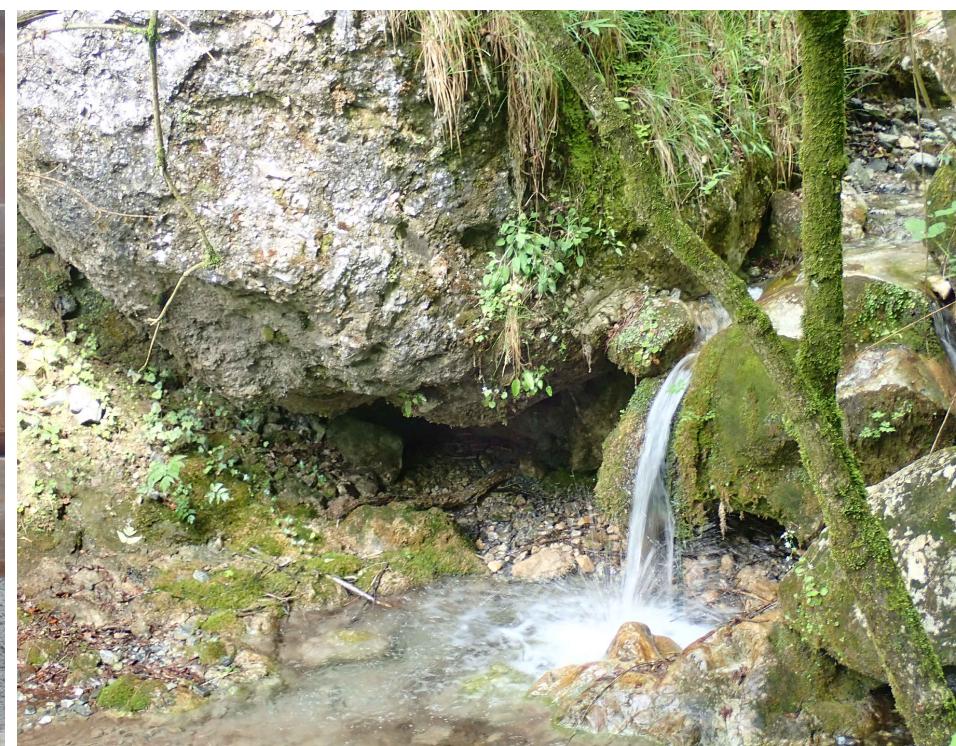
6 Rocco, Monte Farno



7 Edificio rurale, Monte Farno

8 Coltivazioni tipiche: *Zea mays 'rostrato'* e *Zea mays 'spinato'*

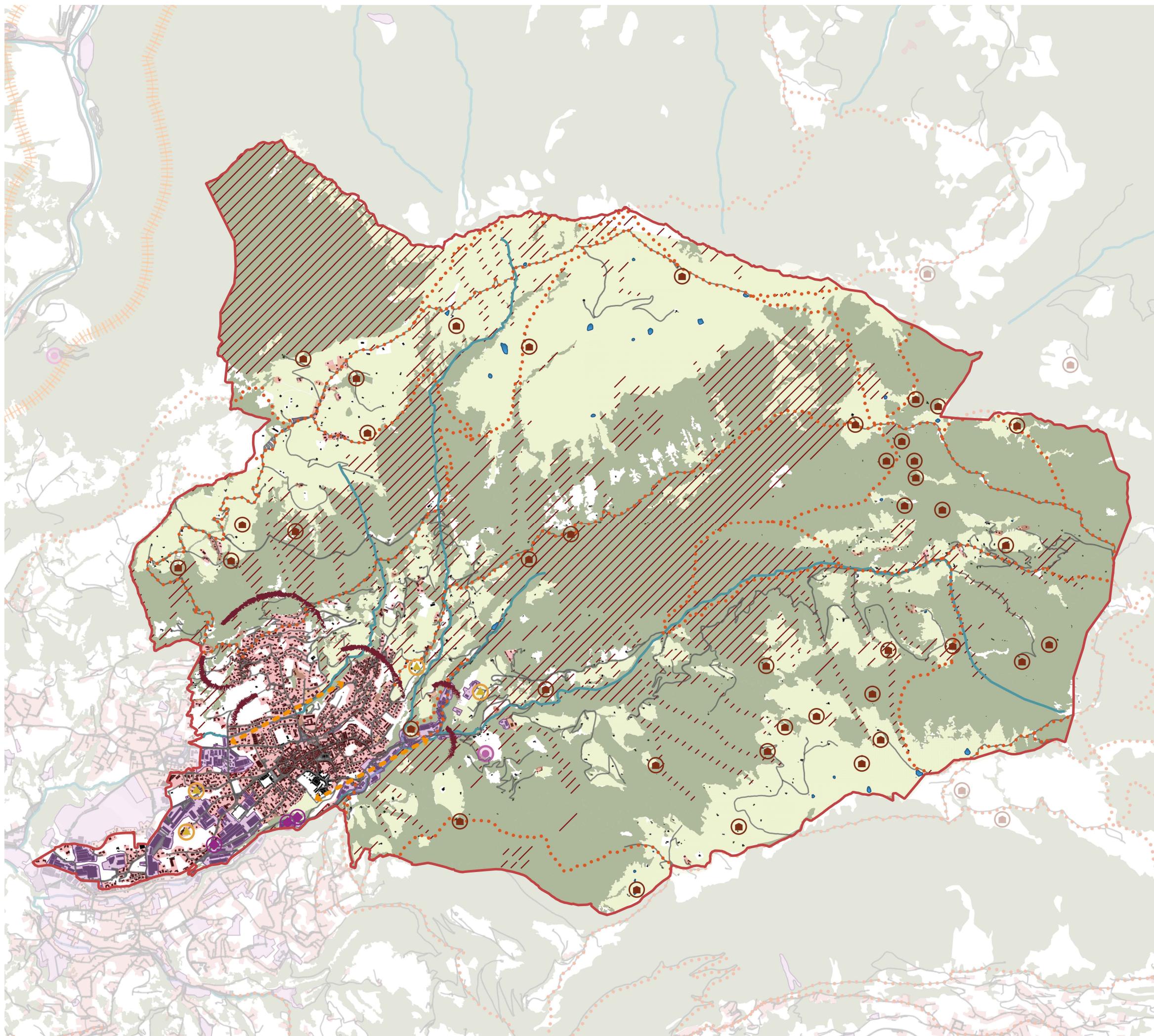
9 Torrente D'Agro, Val Concozzola



10 Antica via della Lana



LINEE GUIDA PROPEDEUTICHE  
AL PROGETTO  
STRATEGIE DI PIANIFICAZIONE



 scala locale: Gandino

**ELEMENTI INSEDIATIVI**

 fasce tamponi per frenare urbanizzato  
 riequipaggiamento aree verdi  
rottura del continuo urbano  
rigenerazione SAT

**ELEMENTI PRODUTTIVI**

 parcheggi verdi e drenanti  
coperture verdi e verde verticale  
promozione giardini aziendali  
 tutela architettura industriale  
 rinaturalizzazione cava  
formazione di aree umide

**ELEMENTI DELLA MOBILITA'**

 realizzazione fossi drenanti  
creazione ecodotti

**ELEMENTI RURALI**

 recupero edifici rurali  
di presidio territoriale  
 recupero ambiti agricoli  
introduzione di filari e siepi  
 favorire l'utilizzo degli alpeggi  
piani di gestione pastorale

**ELEMENTI DI CONNESSIONE**

 potenziamento rete sentieristica

**ELEMENTI NATURALI**

 consolidamento versanti  
con tecniche ing. naturalisitica

 rimozione specie invasive  
piani di gestione selviculturale

**ELEMENTI D' ACQUA**

 stombamento rio Re  
scogliere vegetate difesa spondale  
manutenzione aree golenali

 manutenzione pozze di abbeverata  
scogliere vegetate  
perimetrazione con staccionate

Fonte PPR, PTCP BG, DB PAESAGGIO - Indirizzi di tutela,  
DB REL, DUSAf 7.0

0 1km



